TPM Volumen-11

Total Preventive Maintenance

Control de la Lubricación II

Edición 2020a

Koichi Kimura





Sensei Koichi Kimura: Consultor Internacional del TPS (Sistema Productivo Total), TQM, TPM (Mantenimiento Productivo y Preventivo Total), Kaizen y Experto Gestión de Fábrica (Factory Management) y, en la introducción y fijación de las mismas a través del crecimiento personal y asistencia a la gestión de la organización de cambio

El Sensei Koichi Kimura trabajó en el Gemba de producción durante más de 45 años durante los cuales desarrolló el sistema de producción JIT como proveedor de Toyota, Honda, etc., en Sumitomo Corp. desde la posición como un joven ingeniero hasta incluso como Gerente General pasando por consultoría interna y externa.

Al momento de la publicación y sobrepasando los 75 años de edad, continúa trabajando en la difusión y en la difusión del conocimiento de los métodos originarios de Japón y aprendido de los pioneros. Incluso ahora continúa trabajando como consultor internacional, como durante los últimos 22 años en más de 11 países como conferenciante, entrenador y escritor. Incluso ahora, continúa experimentando e investigando métodos innovadores y creciendo en el campo de la Dirección de Producción y Reestructuración Corporativa.







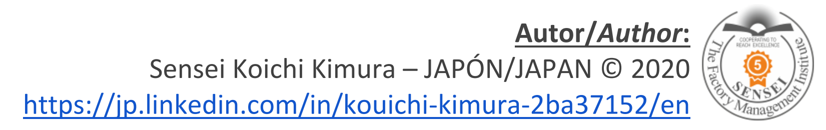


Título de la Versión Española:

Factory Management - TPM Mantenimiento Preventivo Total. Volumen 11 -2020a
El control de la lubricación II

Title of English Version:

Factory Management - TPM Total Preventive Maintenance. Volume 11 -2020a
Oil Control II



Autor/*Author*:
Sensei Koichi Kimura – JAPÓN/JAPAN © 2020
https://jp.linkedin.com/in/kouichi-kimura-2ba37152/en



Traducción, Edición y Adaptación de la versión española:
Edition and Adaptation of the English version:
Sensei Eduardo L. García – The Netherlands © 2020
https://es.linkedin.com/in/edulgg

El Documento ha sido editado para su impresión en Doble Cara sobre DIN-A4 + Encuadernación
This Document has been edited to Double-Side Printing over DIN-A4 + Bookbinding

“Factory Management Institute” es una organización en período de constitución a la fecha de la publicación de este trabajo: 13 de agosto de 2020. www.factorymanagementinstitute.com

“Factory Management Institute” *is an Organization in the Period of Incorporation at the date of publication of this work: August 13nd, 2020. www.factorymanagementinstitute.com*





Haga clic en la imagen para ver todas las lecturas del Factory Management Institute de Koichi Kimura, cargada permanentemente y para siempre en Internet-Archive.org
Click on Image or Scan QR-code to see all Factory Management Institute Lectures by Koichi Kimura, permanently & forever uploaded into Internet-Archive.org



Content

Iconos:



Notas: Notas aclarativas complementarias al tema principal. Ida y Vuelta al tema principal.



Indica el tercer nivel del tema tratado, para proporcional mayor claridad en la estructura del texto.



Niveles inferiores del tema tratado, normalmente el 6º o el 7º nivel. También es utilizado en lugares donde es necesaria una atención especial sobre esquemas, definiciones, fotografías o gráficos.

Tabla de Actualizaciones:

Fecha, Versión previa y siguiente	Capítulo (I..XX...)	Punto o sub-punto en el capítulo: (Actualización)



Esta página esta intencionalmente en blanco

I. Introducción

En esta descripción, expliqué la curva de la bañera del autobús.

Y, antes de que venga este período que es el "Período de falla por desgaste", debemos hacer esfuerzos para extender el "Período de falla accidental" en el cual la operación es estable mediante el intercambio de repuestos y mantenimiento.

En alguna parte he escrito que una máquina no envejece, aunque se use durante muchos años. Esta es una parte del diálogo con mi viejo amigo Toyota. ¿Por qué una máquina no envejece? Porque es posible cambiar la pieza donde se dañe o gaste. Y en la combinación de mantenimiento y Kaizen, es posible utilizar la máquina en un "Período de falla accidental" muy largo.

También expliqué el concepto de tribología.

Escribí antes que se dice que el 60% de las fallas en las partes móviles de la máquina se deben a los problemas de los lubricantes, incluido el suministro de lubricantes.

Y al observar la falla de la máquina en la máquina en general, se produjo más del 25%, más del 27% de las paradas de la máquina y más del 30% de la cantidad de pérdida se deben a problemas con el lubricante.

Sí, el control del lubricante es un factor muy importante y esencial para TPM. Sin embargo, es cierto que se ignora la lubricación sistemática.

Al visitar y mirar el mantenimiento de las máquinas, siempre puedo encontrar la falta de condición de control de lubricante que son 5S de almacenamiento de aceite, falta de estándar de lubricación (incorrecto y / o trillado), no mantener el estándar (aunque el estándar es hecho).

5S y el cuarto de mantenimiento.

En esta descripción, no escribí sobre este tema. Porque en algún lugar podría haberlo escrito.

Pero una vez más les pido que implementen las 5S en una sala de mantenimiento que es el bastión de la actividad de mantenimiento.

Les presento un episodio.

Cuando hice una conferencia en una empresa, se me pidió que hiciera una sugerencia sobre Kaizen. Su problema es promover Kaizen en Gemba. Y uno de los interrogantes era cómo sistematizar la actividad Kaizen. Luego enseñé 2 cosas y una es el sistema de recopilación de datos y otra es el esquema de sugerencias.

Un año después tuve nuevamente la oportunidad de visitar esta empresa. Y pude ver la situación de la implementación de Kaizen. Sin embargo, era un estado miserable. Descubrí que un buzón de sugerencias se convirtió en el nido de las cucarachas y allí estaban los papeles descoloridos.

Según los gerentes, las sugerencias de Kaizen no salen como se esperaba y la voz de Gemba fue que no se les ocurrió la idea de Kaizen. Por cierto, esta empresa estaba en medio de una campaña de TPM. (Por lo tanto, fui invitado por esta empresa). Luego, al hacer un recorrido por la fábrica, nos detuvimos en la sala de mantenimiento. Era una zona caótica. Pero de todos modos, fue caótico.



Carteles de desnudos, herramientas esparcidas, latas de aceite ilegibles y servidores de aceite, una botella de Coca-Cola... Y sobre todo estaba sucio. ¿Es la sala de mantenimiento un lugar sucio en primer lugar? Su excusa fue el uso de aceite y esparcir virutas y perdí la palabra. Por supuesto, negué su excusa. La sala de mantenimiento sucia no puede hacer un mantenimiento razonable en la producción de Gemba y también es muy poco confiable.

Latas de aceite ilegibles y servidores de aceite, ¿cómo pueden suministrar el aceite correcto en la posición correcta? Y luego les sugerí a los gerentes que crearan 10 mil sugerencias Kaizen en esta sala de mantenimiento para implementar las 5S.

¿¡Diez mil ideas Kaizen!? ... Los gerentes se sorprendieron. Y dijeron que es imposible al unísono. Pero les dije lo siguiente:

— En Kaizen (ideas Kaizen) hay 3 rangos.

- Excelente (efecto al Gemba); Mejor efecto esperado;
- Bueno (efecto de Gemba); Además, cabe esperar un mejor efecto;
  Y,
- El efecto es mejor que nada.

— Cuando imaginas a Kaizen, siempre esperas o imaginas "Excelente o Bueno". Pero está mal. En lugar de la expectativa de estos, debe fomentar las ideas de "Mejor que nada".

— 10 mil ideas en sala de mantenimiento, es fácil.

— Eliminar "Póster desnudo" con el título "Mejor ambiente de trabajo". Entonces, es una sugerencia de Kaizen.

— Decidir la ubicación y el método correcto de colocación de una herramienta. Esta es una sugerencia de Kaizen. Decidir la ubicación del cenicero y la regulación de la ceniza Katazuke. Esta es una idea de Kaizen. Poner el tablero Kanban de la regulación del cenicero también es una idea adicional de Kaizen.

— En esta sala de mantenimiento hay muchas herramientas, aceites, lubricantes, máquinas, ... Y si sugieres ideas para una a una, es fácil crear 10 mil ideas.

Y en todo caso, es una buena oportunidad para implementar sugerencias de 5S y Kaizen como equipo de mantenimiento en la campaña TPM.

Koichi Kimura
Consultor Internacional
Factory Management Institute



II. COVID-19

Antes de pasar al tema principal, escribiría sobre algunas preocupaciones que me rondan. Pero, como no pertenecen al tema principal no es necesario leerlo, si así lo desea.

En la descripción anterior, he escrito sobre el nombre de la presente era japonesa: “REWA”.

Como escribí anteriormente, desde la era MENJI, el sistema se cambió a un nuevo Emperador y un nuevo nombre de era. Pero antes de MENJI, el nombre de la era fue cambiado más de una vez durante el mandato del mismo Emperador cuando ocurrieron desastres o epidemias que desafiaron el bienestar y la paz de las personas.

Desafortunadamente, desde el comienzo de este nuevo nombre de era, Japón ha sido atacado y dañado por grandes desastres. Actualmente ha estado atacando la epidemia de COVID-19.

Esta epidemia es muy grave y más grave que otras recientes que incluyen la epidemia económica de la crisis financiera de Lehman de 2007.

En Lehman's, el sistema financiero mundial fue dañado y expandió la influencia al Gemba. Pero este COVID-19 atacó directamente a *Gemba*. Y todas las **Gembas**, el sector manufacturero, el sector de servicios, el sector turístico y todos los *Gembas de oficina* han sido atacados. Y esta influencia del desastre continuaría en el largo plazo (previsiblemente más de 3 años).

Después de este desastre, que no durante este desastre, algo del sistema social cambiaría dramáticamente en el mundo. Al mirar la historia mundial, tales desastres se convirtieron en desencadenantes de cambio social.

Por ejemplo, y según un libro de historia, hubo un desastre miserable en el siglo XIV, en Europa. Sí, fue la peste negra. Y esta epidemia de peste mató a más de 25 millones de personas en Europa. Y, después de este desastre, se produjo una gran Reforma. Además, el Renacimiento encendió la "conciencia interna" de las personas con un nuevo planteamiento de la cultura y el arte.

Esto está relacionado con el hecho de que la nación, la religión y la cultura en ese momento no pudieron hacer frente a las muertes en masa, y demuestra que el desastre sin precedentes causó un cambio social. En este libro había una palabra que es "*memento mori*[1]".

Durante el siglo XIV en Europa, la gente sentía la muerte de cerca, porque las ciudades se habrían desbordado de cadáveres. Y este "*recuerdo mori*" se convirtió en un desencadenante del cambio social.

Ahora, nuevamente, esta sensación está muy cerca de las personas mayores y/o las personas que tienen problemas médicos subyacentes, incluso de personas que no conocen si padecen este tipo de problemas.

Puede que nunca se alcance el mismo número de muertos que la plaga del siglo XIV en Europa. Pero sentimos la muerte de cerca por las noticias diarias publicadas en internet.

[1] **Memento mori.** Memento Mori es una frase latina que significa "no olvides morir (algún día)" o "no olvides la muerte". Ampliamente utilizado como lema visible en algunas obras de arte. Fuente: Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Memento_mori https://es.wikipedia.org/wiki/Memento_mori



Vimos las escenas del hospital de Wuhan, Italia, Reino Unido. Además, vimos la escena de camiones frigoríficos de cadáveres en Nueva York, o un vasto cementerio en Brasil. Y debido a la mejora de Internet, estamos en circunstancias de mirar y sentir la muerte inevitablemente. Este impacto podría ser igual a la epidemia de la Peste Negra.

Muchas veces escribí que, en una década, las circunstancias laborales cambiarían dramáticamente. sin embargo, puede ser cierto que este COVID-19 tenga el poder de acelerar el cambio de la sociedad.

A. Aceleración del teletrabajo

Desafortunadamente, la tendencia del teletrabajo o el trabajo remoto del Office-Gemba podría acelerarse.

Hay puntos buenos y puntos malos en este cambio.

Por ejemplo, ¿Cómo afecta al aprendizaje en línea? ... El aprendizaje en línea también tendrá la ventaja de abarcar el mundo entero. Sin embargo, este método también tiene desventajas.

Creo que el aprendizaje en línea no es una educación adecuada para los niños, aunque es necesario como una contramedida de emergencia. Porque la enseñanza a través de Internet está sesgada al enseñar solo el conocimiento (**Leftware**[2] en el cerebro). Pero esto se debe a que la conciencia y el aprendizaje que surgen de la existencia de un lugar llamado escuela también deberían ser importantes. Aprender sobre plantas e insectos en la pantalla de una computadora no les da a los niños una idea de la naturaleza. Así como es necesario poner a los niños en un lugar natural para conocer la naturaleza, el lugar de la escuela no puede ser reemplazado por un lugar en línea. Y no es posible mostrar la rica sensibilidad y la emoción (***Rightware***).



El Gemba de Producción y el Gemba de Oficina.

Notamos que algunos trabajos son adecuados para el teletrabajo y otros no. Por supuesto, el teletrabajo no puede aplicarse a los lugares de fabricación, las industrias de servicios cara a cara y el trabajo relacionado con el transporte. Lo mismo se aplica a los servicios públicos, como la oficina de policía, los departamentos de bomberos y el trabajo esencial de ***Gemba***, como hospitales, enfermería, cuidado de niños, etc.

Por otro lado, incluso dentro de la empresa, es probable que el teletrabajo se establezca en un sistema de trabajo en el que los empleados puedan asumir la tarea como un contrato por trabajo

[2] ***Leftware*** & ***Rightware***: Conceptos asociados al hemisferio cerebral izquierdo y derecho respectivamente explicados en la lectura: Factory Management I.
https://archive.org/details/FactoryManagement1TheCorporateConstitutionAndManagementFramework
https://archive.org/details/GestinDeFFbrica1
Videos: eeOS
How to build the enterprise excellence Operating System: https://www.youtube.com/watch?v=CFoQoBkBjV4.
Cómo construir el Sistema Operativo de la empresa excelente: https://www.youtube.com/watch?v=GtxIrtjsQ9s
Books:
The System of Excellence: https://www.amazon.com/dp/B077SGKSB1.
El Sistema de la Excelencia: https://www.amazon.es/dp/B0744PTWF4



realizado. De ahora en adelante, el estilo de trabajo que debería llamarse "artesano" que seguramente se percate de que su trabajo por contrato puede aumentar rápidamente.

¿Cómo podemos hacer frente a tales agitadas circunstancias? ... En una era así, no tenemos más remedio que crear y acumular conjuntamente en lo que podemos confiar y creer, y lo que realmente queremos proteger. En lugar de proteger la forma corporativa tradicional, crearemos una forma de trabajo que puede ser muy diferente. Una forma importante es convivir con la naturaleza, la sociedad y las personas. Tenemos que interactuar con las personas para crear un nuevo mundo en común. Por supuesto, se debe considerar cuidadosamente cómo mantener el contacto con las personas. Pero nuestro espíritu no puede callarse. En lugar de cerrarnos en un intento de proteger la sociedad existente, damos un paso adelante para introducir una nueva sociedad.

Lo que se necesita ahora es el espíritu expresado arriba.

B. Problemas & Dificultades

¿Cómo podemos promover ***Kaizen***? ... La nueva idea de ***Kaizen*** es la implementación de la conciencia que se puede percibir en el ***Rightware***. Y no es posible mostrar esta sensibilidad si no se visita el Gemba. Esto significa que se deteriora de la mente ***Kaizen***. Las reuniones con el teletrabajo y el trabajo aislado se vuelven populares. Pero, por ejemplo, una reunión requiere crear opiniones diversas. Así, se requiere una reunión de teletrabajo los métodos adecuados para complementar esta deficiencia. La oportunidad de la persona inactivo de hablar disminuirá. Por supuesto, el ordenador tiene la función de Chat, pero es necesario hacer un chat cara a cara. La charla ociosa es una de las vitaminas del trabajo.

He escrito en Factory Management-1 sobre la importancia de usar ***Rightware*** en el lugar de trabajo.

Ahora el teletrabajo es una gran tendencia. Y promueve el estilo de trabajo que se puede hacer en cualquier lugar con mínimos requerimientos TIC. Y puede dar la oportunidad de mencionar ***Rightware***, si es posible elegir el lugar adecuado. Por ejemplo, elegir un paisaje hermoso. Por otro lado, desafortunadamente la tarea y el estilo de trabajo aislado aumentarán. Y en estos casos, el teletrabajo puede ser la causa de desatender el ***Gemba-Kaizen***.

Un psiquiatra ha hecho sonar la alarma sobre el teletrabajo en casa en el sentido del equilibrio mental.

C. Un caos en el mundo

Esta pandemia de COVD-19 tiene el poder de generar el silgo de un entorno caótico. Y esto reveló, y ahora sigue revelando, las contradicciones sociales, como son; La disparidad social, la desigualdad de ingresos, la brecha entre ricos y pobres, el racismo, el ego de los países grandes, la reacción del globalismo y el populismo, el primer principio interno, la exclusión. Estos estaban cubiertos cuando la economía estaba bien. Pero cuando la economía ha sido destruida en todo el mundo, se revelaron estas posibles verdades inconvenientes.

Estamos en una era en la que no sabemos qué pasará y cómo nos desarrollaremos. Nuevos virus pueden surgir repetidamente. Y la segunda ola de COVID podría ser más fuerte y peligrosa que la primera.





El ego de los grandes países

En la actualidad (desafortunadamente) los grandes países no lideran el mundo. Por ejemplo, G7 o G20 cayeron en una disfunción. Si bien el liderazgo mundial no progresará en el futuro, no hay duda de que la cooperación internacional se debilitará y los conflictos geopolíticos aumentarán.

Y el primer problema que enfrenta la comunidad internacional es la ampliación de la brecha entre ricos y pobres y la brecha social o racismo. Muchos trabajadores y clases medias explotarán su ira hacia los gobiernos y los líderes. La economía está cambiando de las ventas físicas de la tienda y la economía real a virtual y digital, y muchos trabajadores que no se adapten perderán sus empleos.



El conflicto entre US y China

En el ámbito geopolítico, el más preocupante es el conflicto entre Estados Unidos y China.

Desafortunadamente, Estados Unidos falló la respuesta inicial a COVID y buscó la excusa en China. Y la división de la cadena de suministro se acelerará. Se avanzará el cierre de la cadena de suministro entre los países aliados. En otras palabras, las prioridades estratégicas y las cadenas de suministro globales de cada país se arraigarán más localmente, cambiando el flujo de la globalización. Una preocupación inmediata es el desarrollo de la vacuna y el suministro. En la actualidad, más de 140 de los planes de desarrollo de vacunas están siendo desarrollados por países sin corporación farmacéutica. Además, la OMS podría caer en disfunción. Y podría ocurrir el problema llamado "nacionalismo de la vacuna".

D. La era misteriosa.

¿Por qué esta pandemia causa el pánico mundial, tensión y el caos económico y social? ... Es el miedo.

Ahora bien, ¿de dónde viene el miedo? ... Un miedo proviene de 3 elementos y estos efectos sinérgicos.

Uno es el daño real (muerte): Como escribí antes sentí mi sentimiento de “memento mori”. Una actriz y actores populares murieron con la tormenta de citoquinas (respuesta inmune desbordada). Y, vimos muchos casos de colapsos hospitalario. Y nadie tendrá miedo si existieran tales personas.

Otra es la imprevisibilidad: El nuevo coronavirus tiene una gran característica de que puede ser transmitido por personas infectadas asintomáticas. Y la mayoría de las personas no saben si la transmiten. No saben si se transmitirá a otras personas. No podemos predecir si algunas personas son asintomáticas, e incluso si terminan la enfermedad sin síntomas, existe el temor a la tormenta de citoquinas que algunas personas se vuelven tan graves que mueren en 10 días.

¿Dónde está? ... ¿Están Tokio o Pekín en la segunda ola? … ¿Cuál es la siguiente? ... ¿Puede la segunda ola ser más débil o más fuerte? ... Las víctimas están aumentando en América del Sur y África.

Y la última es la incapacidad de control: ¿cuándo podemos obtener vacunas efectivas? ... Actualmente, la investigación sobre medicamentos terapéuticos en medicamentos existentes está en



marcha. Sin embargo, no hay curativos específicos, y también se dice que tomará al menos un año desarrollar una vacuna.

Lo que esto significa es que no hay forma de controlar los síntomas. En otras palabras, cumple la condición de "incontrolabilidad" que causa miedo. Incluso Estados Unidos y Europa no pueden controlarlo.

Es posible expresar un miedo como sigue:

$$Miedo \ = \ Daño\ real\ x\ Imprevisibilidad\ x\ Incapacidad\ de\ control$$

La característica de COVID-19 muestra que está causando miedo a las personas porque es un virus desconocido que es muy impredecible e incontrolable.

Un presidente le ha dicho a su gente que esto (COVID-19) es solo una gripe y no es necesario temerlo. Y al considerarlo con calma, cada año 250 ~ 600 mil personas mueren por gripe. Y, a primera vista, su afirmación es correcta. Por supuesto, está mal, a pesar de que hay datos del pasado que muestran 250 ~ 600 mil víctimas. Él creía que este COVID-19 también era igual que las gripes anteriores.

Aprendemos del pasado. Y llamamos a esa forma de actuar como actitud científica. Una ciencia se basa en aprender del pasado. Un científico es experto en cosas pasadas, pero no en asuntos futuros e imprevistos, y una ciencia es débil frente a los desastres en los que no hay experiencia.

Por lo tanto, debemos tomar una actitud prudente sobre el "miedo de manera correcta".



Tener Miedo de manera correcta

Tener ojos científicos y humildes y, hacer esfuerzos para investigar enfermedades desconocidas. Pero los expertos no son "expertos en el futuro".

Es un tiempo para ser difícil de anticipar daños.

Dejando de lado los supuestos del pasado. Por lo tanto, no tenga miedo de tomar acciones de contención máxima rápidamente. Realmente no es una acción sobredimensionada.



Esta página esta intencionalmente en blanco



III. Control del aceite lubricante.

A. Gestión de la máquina y el equipo

Nuevamente, el TPM es una parte de la Gestión de las máquinas y los equipos.

La región de la Gestión de máquinas y equipos es un poco amplia e incluye planificación de producción, seguridad, trabajabilidad (incluidas las circunstancias circundantes), leyes y normas, IoT, flujo de producción total, energía, calidad y confiabilidad, prevención de contaminación (incluidos residuos peligrosos), higiene ambiental, prevención de desastres, control de habilidades, estandarización y constitución de máquinas (incluidos dispositivos y dispositivos periféricos), su construcción (incluidas piezas de repuesto) y finamente TPM.

B. ¿Cuál es el propósito de TPM?

Hace mucho tiempo, y antes del colapso de la economía de la burbuja japonesa (1986 ~ 1991), una palabra era una corriente principal en Japón.

La palabra es "Scrap & Build" Desechar y construir (inglés-japonés):

> *El significado original de Scrap and Build es 'lograr una alta eficiencia de las instalaciones de producción al reemplazar las antiguas instalaciones de producción por nuevas instalaciones al eliminar las antiguas e ineficientes instalaciones de fábrica'.*
>
> ***Wikipedia***

Así, la tendencia del Gemba de producción era deshacerse de (un poco) máquina antigua y reemplazarla por una nueva. Y el ingeniero de producción busca nuevas máquinas en recopilaciones de catálogos y compite por comprarlas. Así el ingeniero de producción entendió mal su trabajo y se convirtió en un llamado "ingeniero de catálogo".

En esa tendencia, una compañía tomó (y sigue ahora) un camino diferente. Esta empresa da importancia al uso de máquinas antiguas con un profundo plan de mantenimiento y ***Kaizen***. Esa empresa es Toyota.

Como escribí en las lecturas dedicadas a "Establecer la Corriente de Producción[3]", Toyota casi fabrica sus máquinas por sí mismo y continúa dándole mantenimiento en base un mantenimiento profundo y ***Kaizen***.

Ahora que la burbuja económica se ha derrumbado y la economía ha pasado a una economía de bajo crecimiento, hemos cambiado de la era de los equipos desechables a la era de "Cuán tan bien mantenemos los equipos existentes y continuamos la producción".

[3] **Establecer la corriente de producción 0-14.**
English: https://archive.org/details/makingstreamofproduction13_202001/mode/2up
Spanish: https://archive.org/details/establecerlacorrientedeproduccion13_202001



“Machine & Equipment Management” es "gestión para utilizar eficientemente las funciones y el rendimiento de la instalación desde la planificación de la instalación hasta la operación, mantenimiento y eliminación".

Su ámbito de actuación es toda la vida de las máquinas y los equipos.

C. Tribología de mantenimiento

Por cierto, escribí antes que se suele decir que el 60% de las fallas en las partes móviles de la máquina son causadas por los problemas de los lubricantes (incluido el suministro de lubricantes).

Y cuando se observa la falla de la máquina en general, ésta se produce un número superior al 25%, y más del 27% genera parada de la máquina y, más del 30% de la cantidad de pérdida se debe a problemas de lubricación.

Entonces, el control del aceite lubricante es un factor muy importante y esencial para el mantenimiento preventivo.

Ahora, el año pasado, la palabra tribología de mantenimiento se está volviendo popular para el mantenimiento preventivo.

¿Qué es la tribología de mantenimiento? ... Creo que hay muchas personas que realmente no escuchan apenas sobre lo que es la tribología de mantenimiento, pero si la tribología se reemplaza por "lubricación y fricción", puede ser más fácil de entender.

La tribología de mantenimiento es básicamente una combinación de mantenimiento y lubricación, pero algo más que una simple combinación.

Los dos puntos principales del concepto de tribología de mantenimiento son los siguientes:

- Una de ellas es que se basa en la ingeniería de confiabilidad. Es un elemento importante en la tribología del mantenimiento desarrollar un mantenimiento lógico basado en la ingeniería de confiabilidad, en lugar de realizar el mantenimiento indiscriminadamente.
- La segunda forma de pensar es hacer un uso efectivo de la tribología para el mantenimiento.

La tribología es una herramienta poderosa para el mantenimiento, pero en este momento es difícil decir que los resultados de la tribología se están utilizando efectivamente para el mantenimiento.

La parte más importante de la tribología de mantenimiento son las actividades para utilizar eficazmente los resultados de la tribología para el mantenimiento.

Como se mencionó anteriormente, se imagina fácilmente que el uso de tribología (tecnología de lubricación a fricción) reduce los costos de mantenimiento debido al hecho de que los problemas de lubricación representan el 25% o más de todos los problemas (60% de fallas que ocurren en las partes móviles de Herramientas de máquina).





Tribologia

Nuevamente, cuando buscamos un libro de Mantenimiento de máquinas y equipos, a veces podemos ver la palabra "Tribología[4]".

Cuando era joven, no existía esta palabra. Pero en la actualidad esta palabra se usa muy habitualmente. Creo que usted puede conocerla, aunque solo para estar seguro…:

> *"La tribología es un campo de la ciencia y la tecnología sobre superficies de contacto que interactúan entre sí cuando dos objetos se mueven entre sí para que se deslicen entre sí y los problemas prácticos relacionados".*

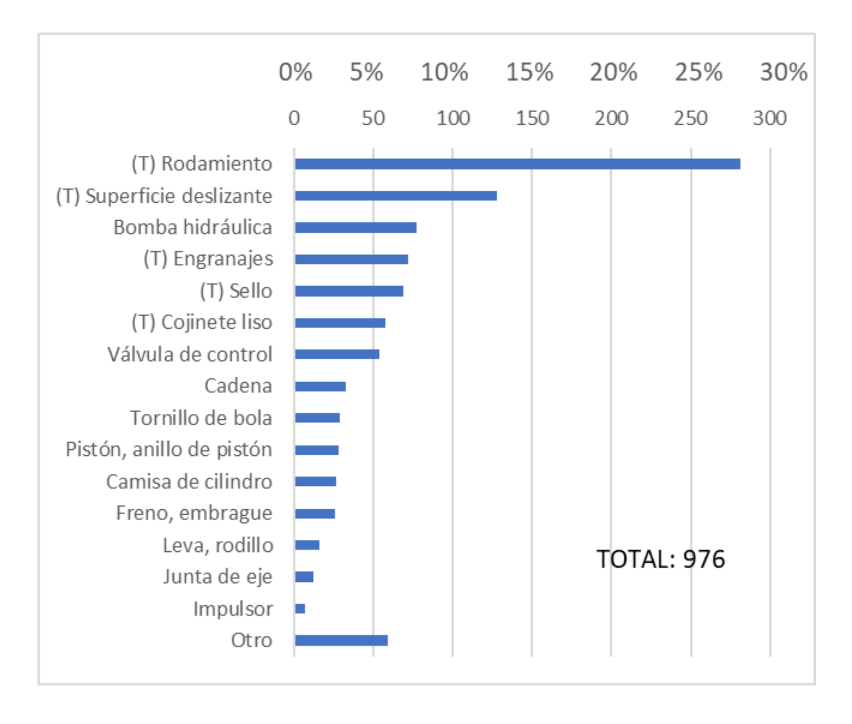
Wikipedia

El origen es **τριβω**, que significa "frotar" en griego. Arnold J. Sommerfeld (físico alemán), el creador de la teoría de la lubricación con fluidos, presentó importantes investigaciones en sus primeros estudios.

El término fue propuesto en un informe (Informe Jost de Peter Jost[5]) que estimaba el daño debido a la fricción y el desgaste, que luego se compiló en el Reino Unido en 1966, lo que impulsó el desarrollo. Las personas involucradas en la tribología se llaman "Tribólogos".

D. Daño a la máquina

El siguiente gráfico trata sobre el resultado de una investigación de daños a máquinas y equipos. Por favor observe el siguiente gráfico:



[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Tribology
https://es.wikipedia.org/wiki/Tribolog%C3%ADa
Fifty years of tribology: http://www.eng.cam.ac.uk/news/fifty-years-tribology
[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Jost



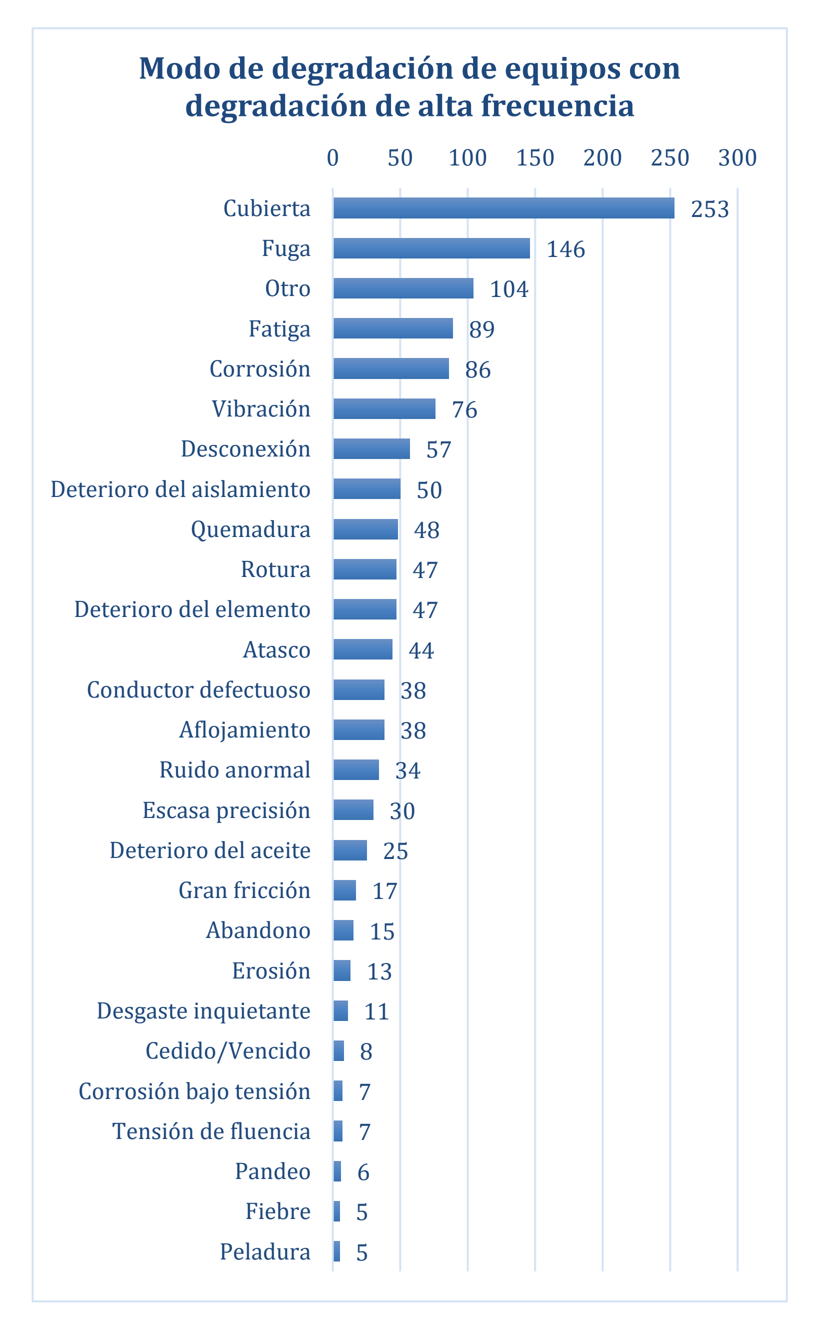


Primero, el lugar del daño.

Al observar la proporción de elementos mecánicos que realmente sufrieron daños, como se muestra en la figura anterior, los elementos mecánicos estrechamente relacionados con la tribología, como los rodamientos, las superficies de guía / deslizantes, los engranajes, los sellos y los cojinetes deslizantes, se clasifican en una posición alta. Estos elementos se llaman triboelementos (T).

Y la siguiente figura muestra los resultados de una encuesta sobre qué tipo de daño se produce en los equipos mecánicos.

Además, el siguiente gráfico muestra el modo de degradación de equipos con alta frecuencia de degradación.



Como puede ver, estos tipos de daños se denominan modos de degradación. De los modos de deterioro que ocurren en el equipo mecánico, el desgaste, las fugas, la fatiga, el deterioro del aceite y



otros modos que están muy estrechamente relacionados con la tribología ocupan un lugar destacado, y la tribología tiene una relación muy profunda con el daño al equipo mecánico.

Teniendo en cuenta que el mantenimiento tiene como tema principal retrasar la ocurrencia y el crecimiento de daños en los equipos mecánicos, es evidente que la tribología tiene una estrecha relación con el mantenimiento, y el mantenimiento no se puede discutir sin tribología.

Más tarde retomaría la Tribología de mantenimiento y ahora deseo completar el tema de "Control de aceite lubricante", que es uno de los temas esenciales de la Tribología de mantenimiento.



Control de aceite lubricante

Una vez más, qué es Control de lubricante. Como describí en TPM-10, hay 6 puntos:

1) Según la aplicación.
2) Utilizar el aceite lubricante limpio y correcto.
3) Se decidió lubricar en la boca.
4) En el momento decidido.
5) Solo se decide la cantidad.
6) Certeza sobre la superficie de fricción.

Veamos uno a uno.

1) **Según la aplicación;**
   Y…
2) **Utilizar aceite lubricante limpio y correcto;** ... Presenté la siguiente tabla:

Aceite Lubricante (de la página web de una compañía japonesa de lubricación)	
Tipo	***Propósito***
Aceite de husillo	*El aceite para husillos se usa generalmente en piezas giratorias de alta velocidad, como máquinas de carga ligera, pequeños motores eléctricos y máquinas de hilar. El aceite característico es que tiene baja viscosidad y baja carga.*
Aceite de Dinamo	*El aceite Dinamo se utiliza principalmente para motores grandes, generadores, sopladores y ventiladores que giran a alta velocidad.*
Aceite de Turbina	*Utilizado para la lubricación de piezas de cojinetes de alta velocidad de varias turbinas. También se usa para la lubricación de piezas operadas hidráulicamente de varias máquinas, como los compresores. Hay dos tipos de aceite de turbina: aceite de turbina no agregado y agregado. El aceite de turbina sin agregar se caracteriza por una excelente separación del agua. Por otro lado, el aceite de turbina agregado se caracteriza por su excelente estabilidad a la oxidación, propiedades, prevención de la oxidación y separación del agua.*
Aceite de Maquina	*Los aceites para máquinas se usan ampliamente entre los aceites lubricantes y se caracterizan porque no contienen aditivos. Generalmente se usa como aceite lubricante para soportar piezas de fricción rotativas de varias máquinas. Una de las características es que varía según el tipo de petróleo crudo. Los lubricantes se clasifican en lubricantes de grado normal.*
Aceite de Cilindro	*El aceite de cilindro se utiliza principalmente para cilindros y válvulas de máquinas de vapor. El aceite de cilindro tiene una alta viscosidad y se usa como aceite para piezas con altas temperaturas y cargas.*
Aceite de Engranajes	*Los aceites para engranajes se utilizan principalmente en diversos engranajes como lubricantes para reducir la fricción y el enfriamiento de engranajes reductores, como maquinaria general y trenes de laminación. Hay un tipo con un agente de presión extrema agregado y un tipo sin aditivo. El tipo de agente de presión extrema*



	agregado se agrega con resistencia a la abrasión y resistencia al ataque. Por otro lado, las características del tipo libre de agente de extrema presión son excelentes en estabilidad de oxidación, separación de agua, antiespumante y prevención de oxidación.
Aceite de Cojinete	*Como su nombre indica, el aceite para cojinetes se utiliza para lubricar los cojinetes de las máquinas. Tiene propiedades de prevención del óxido.*
Aceite de Compresor	*El aceite del compresor se usa para la lubricación de los cilindros y cojinetes del compresor. Escribe un tipo dividido en tipo alternativo y tipo de tornillo. Se caracteriza por una generación de carbono extremadamente baja y una excelente estabilidad a la oxidación y prevención de la oxidación. El tipo de tornillo también se caracteriza por una excelente estabilidad a la oxidación, prevención de la oxidación y separación de agua.*
Aceite de superficie deslizante	*El aceite de superficie deslizante se usa comúnmente para lubricar las guías de deslizamiento en la máquina herramienta. Los tipos de aceite de superficie de deslizamiento se clasifican en los dedicados a la guía y los que también se usan como aceite hidráulico. Presenta una excelente resistencia a los fenómenos de vibración generados en la superficie deslizante. prevención de la oxidación y estabilidad a la oxidación.*
Aceite de maquina refrigerador	*El aceite de refrigerador se utiliza principalmente para la lubricación de refrigeradores. Cuando el aceite lubricante a base de aceite mineral se enfría, la temperatura mínima a la que fluye es baja. Por lo tanto, se caracteriza por una buena estabilidad a los refrigerantes como el amoníaco. Los aceites de refrigerador se dividen en aceites minerales y aceites sintéticos como los alquilbencenos.*
Aceite Hidráulico	*El aceite hidráulico se basa en aceite de turbina y contiene aditivos. Se utiliza como aceite hidráulico para medios hidráulicos y bombas hidráulicas. En general, los aceites hidráulicos se caracterizan por una baja viscosidad. También se caracteriza por una excelente estabilidad a la oxidación, separación de agua, antiespumante y prevención de la oxidación. Además, hay tipos que exhiben viscosidad, características de temperatura, resistencia al desgaste, resistente al fuego, etc., por lo que se pueden usar correctamente según el tipo de bomba hidráulica y las condiciones de funcionamiento. Los tipos de aceites hidráulicos incluyen aceites hidráulicos generales del tipo R & O. aceites de bajo punto de fluidez con alto índice de viscosidad, fluidos resistentes al desgaste y aceites ignífugos.*

1) Se decidió lubricar en la boca;
Omito. Por favor, consulte el manual de instrucciones.

2) En el momento decidido.

Es importante compartir "cuando sea necesario", pero para ello es necesario configurar el ciclo de lubricación.

Normalmente, debe establecerse consultando el manual de instrucciones, pero si no aparece en el manual de instrucciones, debe decidirse razonablemente el estándar y luego decidirse por ensayo y error. En ese caso, creo que es mejor configurarlo mientras se comprueba el estado de la película de aceite del aceite lubricante. En este caso, configurar un ciclo un poco más corto que el posible y alargarlo gradualmente evitará el riesgo de "falta de aceite".

Por supuesto, el engrase oportuno no solo implica decidir el ciclo y suministrar el aceite lubricante en ese momento, sino que "es necesario realizar el engrase y la inspección de manera confiable al comienzo de cada día".

Y se requiere implementar la "experiencia científica".

3) Solo se decide la cantidad.



Se requiere una cantidad adecuada de lubricante. Porque demasiada o muy poca cantidad de aceite puede causar una mala lubricación.

- **Si es demasiado**: esto puede causar una fuga de aceite o, dependiendo del método de lubricación, el deterioro del aceite puede provocar una disminución de la viscosidad y causar una lubricación deficiente.
- **Si es muy poco:** No se formará una película de aceite en la superficie de fricción, causando "irritación" o "quemaduras".

La cantidad apropiada de lubricación se determina de acuerdo con las partes deslizantes, partes giratorias del equipo, condiciones de movimiento y método de lubricación.

¿¡Determinado!? … ¿Determinado en el manual de instrucciones? ... No, no he visto una descripción tan conveniente en él.

Desafortunadamente, es necesario que lo determine usted mismo a pesar de que dichos datos se encuentran en el manual de instrucciones.



Lubricación por circulación y Lubricación por perdida total (Lubricante perdido)

El método de lubricación varía mucho dependiendo de si la circulación es para reducir la fricción o el desgaste o la lubricación para enfriar.

En el caso de la lubricación "Tipo de pérdida total", es suficiente suministrar la cantidad de suministro necesaria para una actividad de lubricación óptima, y en el caso del "Tipo de circulación", es suficiente suministrar la cantidad de lubricación basada en el enfriamiento. efecto.

Ahora aquí describo el caso de "Pérdida total de la lubricación o Lubricante perdido".

¿Cómo decidir la cantidad adecuada? … La fórmula para la cantidad de lubricación se muestra a continuación como referencia. La fórmula de cálculo difiere según el tipo de punto de lubricación, por lo tanto, utilice la fórmula de cálculo adecuada. Sin embargo, es imposible obtener con precisión la cantidad requerida de lubricación utilizando la fórmula de cálculo.

Esto se debe a que dependen de diversas condiciones, como el material del cojinete, la rugosidad de la superficie, la velocidad de rotación, la carga, las condiciones de funcionamiento, la temperatura ambiente y el tipo de aceite lubricante, el estado del sello, la máquina nueva o la máquina utilizada.

Luego, finalmente, debe decidirlo en función de la experiencia científica (probar e investigar y registrar)

La "Guía de administración para la lubricación" publicada por la *Asociación de Administración de Japón* se define de la siguiente manera.

> *"Si primero aplica la película de aceite necesaria entre las dos superficies deslizantes, puede reponer la cantidad de fuga del extremo del eje para obtener un buen rendimiento de lubricación".*

Recomienda *"determinar la cantidad requerida de lubricación por adelantado usando una fórmula de cálculo y determinar la cantidad de lubricación con referencia a la cantidad y los valores de experiencia después de la operación de prueba de la máquina"*.



Ahora fórmula de cálculo. Es para su referencia:

Punto de suministro		Fórmula
Cojinete anti-fricción		$Q = {}^{0,1}/_{25,4} \text{ x diámetro del cojinete x num. de lineas x K}$
Cojinete liso		$Q = {}^{0,15}/_{25.42} \text{ x diámetro eje giratorio x longitud cojinete x K}$
Lubricación de aviones		$Q = {}^{0,01}/_{25.42} \text{ x longitud x anchira x K}$
Superficie de lubricación cilíndrica		$Q = {}^{0,15}/_{25.42} \text{ xdiámetro x longitud x K}$
Cadena		$Q = {}^{0,01}/_{25.42} \text{ x longitud x anchura x K}$
Forma de rodamiento de bolas		$Q = {}^{0,03}/_{25.4} \text{ x longitud x línea x K}$
Engranaje		$Q = {}^{0,3}/_{25.42} \text{ x diámetro de paso x ancho superficie diente x K}$
Leva		$Q = {}^{0,08}/_{25.42} \text{ x circunferencia de contacto x anchura x K}$

$\boldsymbol{Cojinete\ antifricción} = Número\ filas = cojinetes\ de\ bolas, rodillos\ o\ agujas$

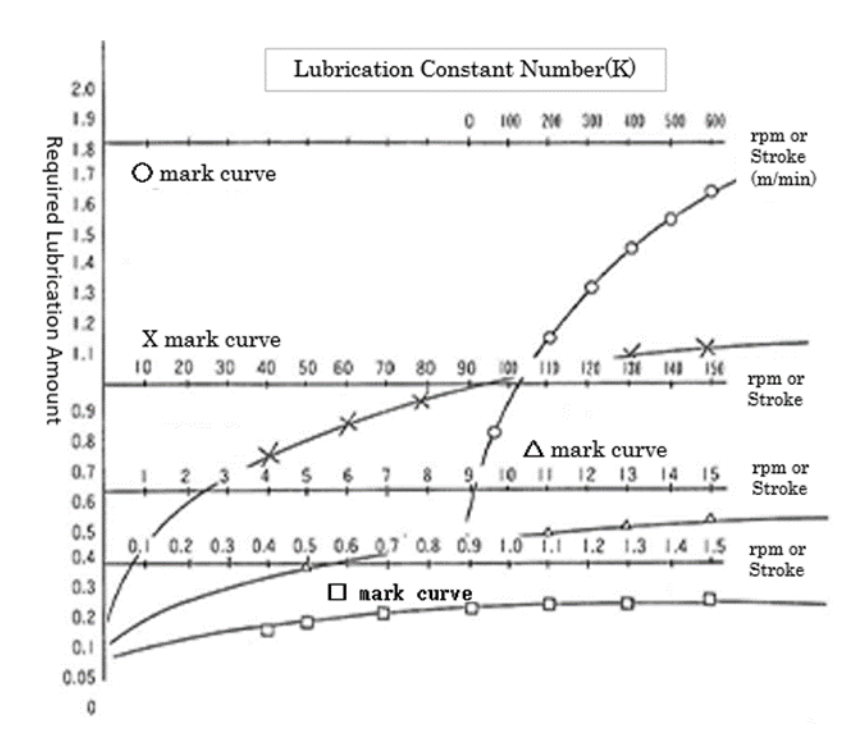
$\boldsymbol{Planificar\ la\ lubricación} = La\ longitud\ incluye\ la\ longitud\ de\ la\ carrera$

$\boldsymbol{Q} = Cantidad\ de\ lubricación\ requerida\ \frac{cm^3}{hora}$

$\boldsymbol{K} = Número\ de\ constante\ de\ lubricación\ (ver\ gráfico)$

$Diámetro, Largo\ y\ Con\ unidad\ en\ \boldsymbol{mm}$





La constante se duplica por cada 10 veces la tasa de aumento de velocidad[6].

Una vez más, lo importante es adquirir experiencia científica y decidir el estándar adecuado tanto para el tiempo como para la cantidad de suministro ".

4) Certeza de la superficie de fricción.

Omito…

[6] Gráficos y formulas de "***Guide for Lubrication Management***" publcado por Japan Management Association" https://www.jma.or.jp/en/



Esta página esta intencionalmente en blanco

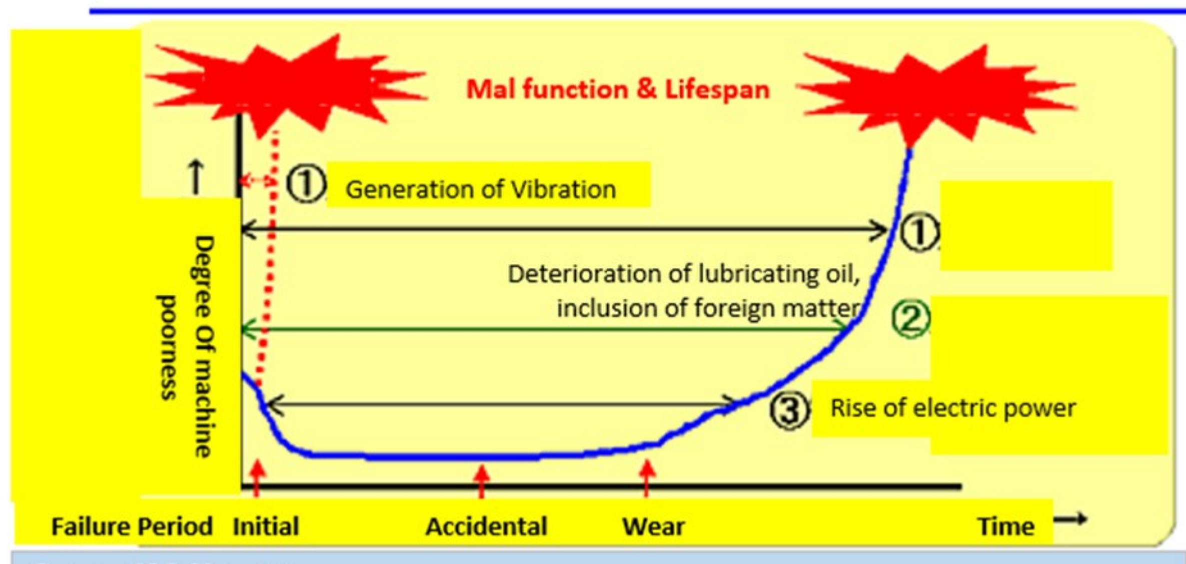
IV. Vida útil completa de la máquina y el equipo

Por cierto, escribí la palabra "Vida útil completa de la máquina y el equipo" en la página anterior y dije que la región de Gestión de máquinas y equipos abarca desde la planificación de la instalación de las instalaciones hasta la operación, el mantenimiento y la eliminación.

Y al mirar toda la vida de TPM, la famosa curva de la bañera del autobús sería útil.

Mire la siguiente imagen.

Positioning of lubrication management in the Bathtub Curve



Cause of Malfunction
① Vibration: Misalignment (Improper installation), Design failure
③Electric Power: Due to some abnormality, the machine was overloaded and the power increased. (Signs of abnormality)
② Lubrication: Abnormality occurs in equipment and wear progresses (Signs of abnormality)
① Vibration: Abnormalities such as wear progress, resulting in vibration and poor machining accuracy. (Occurrence of abnormality)

Hay TRES períodos de falla que son el período de falla inicial, el período de falla accidental y el período de falla por desgaste. Y, como comprenderá, la tasa de fallas tiende a aumentar en el "*período de falla por desgaste*"

Obviamente, si la máquina funciona durante mucho tiempo, las partes internas comenzarán a desgastarse y fatigarse. El período en el que aumentan las fallas debido a la vida útil de la máquina se denomina "*período de falla por desgaste*".

Y antes de que llegue este período, debemos hacer esfuerzos para extender el "*Período de falla accidental*" en el que la operación es estable intercambiando las partes fungibles y manteniendo.



Si el tiempo de falla debido al deterioro o desgaste de las piezas llega antes o después, depende de cómo se use la máquina.

Cómo retrasar este período de falla es un escaparate para los técnicos que realizan el mantenimiento, por lo que las inspecciones periódicas son tareas esenciales.

Y el factor más importante es el control del aceite lubricante.

Escribiría este tema incluyendo Tribología un poco más en la siguiente descripción.

V. Enseñando en la compañía

Estoy escribiendo un caso de una empresa industrial de medio tamaño. Y a través de este caso, escribo mi método de introducción y estabilidad de los nuevos sistemas.

Esta empresa deseaba mejorar, o más bien reducir, los costos de producción para recuperar ganancias y ROE. Pero esta empresa (él) tomó una dirección extraña.

Sus deseos eran recuperar las ganancias. Y conocía la necesidad de expandir las ventas y lo deseaba. Luego deseó la reducción de costos de producción Gemba.

Creía en la importancia de QCD (Calidad, Costo y Entrega).

¿Calidad? … Sí, es fundamental, pero es una condición muy básica para un negocio. Y el problema de la calidad se cubrió con tácticas de garantía de calidad estrictas. Sin embargo, por supuesto, nunca fue suficiente para la supervivencia de esta empresa.

¿Entrega? … Cubrió este tema con tener un inventario pesado, lo que provocó el exceso y obsolescencia de material y productos y pérdidas de disposición.

Otro motivo de preocupación fue su posición en el mercado. Su posición de mercado (participación) de productos relevantes fue la cuarta materia a tener en cuenta o la menor de ellas.

La calidad es, por supuesto, importante. Sin embargo, es muy natural hacer negocios hoy en día y aunque se mejoró, es posible que no se vea afectado para el crecimiento futuro.

Para mantener los pedidos de los clientes, su medida fue la rápida respuesta de entrega, basada en el un inventario demasiado abultado.

A. Algo extraño.

Cuando me uní a esta empresa, sentí algo extraño:

1) Su objetivo era recuperar el beneficio. Pero deseaba la introducción del TPM de JIPM
2) No es posible sentir el entusiasmo en Gemba.
3) Muchos Mudas en proceso. (Re-inspección por parte de inspectores, materiales excedentes u obsoletos y productos terminados en exceso).
4) No había visto la cara del presidente en esta planta. (Había algunas fotos…).
5) No existe un plan de medio o largo plazo.
6) Extraño plan de ganancias anual.
7) Política de subcontratación.

Explico uno por uno.





1) Su objetivo era recuperar la expansión de ganancias y ventas en base a la competitividad de costos.

Pero deseaba la introducción del TPM de JIPM. ¿Por qué TPM? … Había conocido los problemas corporativos que no eran solo el costo de producción, sino también el crecimiento de las ventas. Pero deseaba presentar el TPM de JIPM.

Por lo tanto, cuando hice una sesión con los directores, su requisito fue solo la introducción del TPM. Creían que con la introducción del TPM de JIPM, es posible reducir los costos. E inicialmente imaginé que muchas pérdidas que eran pérdidas de material, mano de obra y LT (tiempo de entrega) causaban problemas en la máquina. Pero…

Al mirar alrededor en las fábricas, pude entender las causas de los altos costos que principalmente no fueron causadas por problemas en las máquinas. Y sugerí que la introducción y la estabilidad de TPM son buenas. Sin embargo, la introducción de TPM no afecta la reducción de costos. Pero insistieron obstinadamente en la introducción.

De hecho, fue algo extraño para mí. Y escribí que, si deseaba una verdadera reducción de costos, era necesario resolver las siguientes cosas:

- Reducción de la pérdida de material (en costo de Calidad).
- Reforma del plan de producción (concepto JIT y eliminación de exceso y obsolescencia) Luego…
- El equipo del proyecto sugirió el concepto de introducción de TPM como "condición de la máquina JIT".

Pero con los elementos anteriores, no fue posible resolver la enfermedad de esta empresa, que fue un ciclo de precio alto y sin crecimiento de ventas (o disminución de ventas) debido a la constitución de altos costos, el exceso de inventario (para mantener la competitividad) también una mala TQM. Había un beneficio con un alto costo (debido a la pérdida de material y al aumento del costo de calidad).

Desafortunadamente, prometí ayudar a esta empresa, aunque estaba bajo el efecto de la bebida.

En japonés hay un dicho: "La palabra de un samurái es tan buena como su vínculo". Luego, sugerí la introducción de TQM después de la introducción de TPM y en el momento adecuado.

Ahora, con los problemas y la solución anteriores, ¿es posible reducir los costos? …No, no es suficiente.



2) No fue posible sentir el entusiasmo en el Gemba.

Hubo algunas causas ... Por supuesto, una de las causas fue la etapa inicial y no logró pasar a la práctica real después de la etapa de planificación. Pero la razón no fue solo esta.

Por cierto, ¿son los empleados solo la herramienta para obtener ganancias? … Es correcto si estuviéramos en la era de los "*Tiempos modernos*[7]" de Sir Charles Chaplin. Esto fue aceptado como la

[7] Tiempos modernos: https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempos_modernos



voz del lado de la gerencia. Y una empresa es una herramienta importante solo para cubrir el costo de vida. Pero también es correcto, incluso hoy.

Esto se acepta como la voz del lado del empleado. Pero en la generación de Millennial y AI, la mentalidad de los empleados para el trabajo está cambiando.

Entonces no es posible considerar la gestión empresarial sin el "compromiso de los empleados".



3) Muchos Mudas en proceso. (Re-inspección por parte de inspectores, materiales excedentes u obsoletos y productos terminados).

Enumeré este "Muchos Mudas en proceso". Y aunque hay una diferencia en el grado, es, desafortunadamente, algo natural en el mundo.

Desafortunadamente, esta empresa tomó la dirección equivocada para resolver una constitución que generaba un alto costo. Y… este error ¿fue solo responsabilidad de su empresa? …Si. Era responsabilidad de la alta dirección, en particular del presidente. Una empresa en ruina dirigida por un presidente incompetente.

Pero una salvación para esta empresa fue el equipo directivo que negoció la dirección con este presidente. Ellos tenían una mente normal.



4) No le había puesto cara a la presidencia.

Según los directores no reside y viene normalmente a esta planta. Y él no asiste a la elaboración del plan de medio y largo plazo, ni al plan de beneficios anual, y solo da el objetivo de beneficios y la autorización para llevar a cabo el plan.

Los planes a medio y largo plazo no se realizan anualmente. Pero es necesario revisarlos y corregirlos. Pero él no asiste a este importante evento.

Un director me dijo: “Nuestra empresa no le da importancia a un plan a medio y largo plazo de este tipo”.

Porque, hoy en día, es la era de la velocidad y el entorno empresarial está cambiando muy rápidamente. Por lo tanto, no tiene sentido molestarse en hacer tal plan.

Me sorprendió el comentario del director. Esta empresa es una empresa de medio tamaño con número de empleados y monto de ventas medio. Pero a pesar de que es una empresa de medio tamaño, esta empresa no había entendido el significado y la importancia de los planes a medo y Largo plazo.



5) Planes de medio y largo plazo.



Estrategia a largo plazo.

En Factory Management-2, presenté el caso de mi empresa anterior, SUMITOMO Wiring Systems. La estrategia (plan) a largo plazo fue la Estrategia de Visión "12".

Y los contenidos fueron: "Hicimos la estrategia de visión" 12 "en el año 2008 que fue realizar la meta hasta el 2012 y la meta era: (1) Ventas consolidadas: 6.000 millones (dólares estadounidenses) al año. (2) Cuota de mercado global: 25%.

Luego, SUMITOMO realizó la siguiente estrategia a largo plazo "Visión-II para mejorar QCDDM [(Quality)Calidad, Costo, (Delivery)Entrega, Desarrollo y (Management) Gestión]".

Y ahora, hizo un plan a largo plazo (estrategia) "22V-Reduction25". (Omito el contenido detallado).

Por lo tanto ... Me quedé atónito por sus palabras.

Plan de gestión anual (plan de beneficios)

La función más importante del presidente es hacer los planes de gestión empresarial y que éstos sean un plan a medio y largo plazo y un plan de beneficios (gestión) anual.

Y debe explicar su voluntad a todos los empleados (y por ejemplo al banco) por medio de documentación y palabras. Es un evento muy importante para apelar su fuerte voluntad y requiere la cooperación de todos los empleados.

Se escapa de su papel laboral más importante, que es tomar la punta de lanza para hacer tal planificación y hacerla atractiva.

Hacer o revisar y corregir un plan a medio y largo plazo es importante no solo para empresas de gran y mediana escala, sino también para empresas de pequeña escala. Es muy cierto que el entorno y la situación empresarial están cambiando rápidamente. Nunca es exagerado decir que no es posible predecir un año después, mucho más imposible predecir 3 años, 5 años después. Por ejemplo, en el pasado hubo problemas mundiales, como la quiebra de Lehman Bros en 2008. Últimamente hubo Brexit, desertores del cambio climático y fricciones comerciales entre Estados Unidos y China. Y ahora el COVID-19 está atacando la economía mundial. Sabemos muy bien que "Nadie sabe lo que depara el futuro". Pero aun así hacer un plan a largo y mediano plazo es importante para una empresa.

Éstos son la brújula del crecimiento futuro de la empresa. Y el plan de gestión corporativa anual que se hace con la situación actual del mercado, el plan revisado a medio y largo plazo es una estrategia concreta. Y, después de hacer este plan de gestión anual, el presidente debe explicarles a todos los empleados (y a veces al banco relevante) con sus propias palabras directamente.

El momento del discurso directo del presidente es el comienzo del trabajo del Año Nuevo también en el boletín de la empresa. Mi empresa anterior tiene muchas blanqueadas y plantas en el mundo. Por lo tanto, el discurso directo se realiza con mensaje de video. De todos modos, el rol laboral de presidente es importante.

En esta empresa, el presidente descuida una planificación tan importante y también el evento.



Por lo tanto, en tal situación, es comprensible que tan baja motivación de los empleados. Además, esta empresa no logró la actividad inicial de introducción de TPM y perdió medio año. Pero no solo esto, sino también la falta del rol de trabajo del presidente afectó a la moral del empleado.

Luego, les di una conferencia a los directores.

Hagan un plan a largo y medio plazo.

Es muy cierto que el entorno empresarial cambiante es rápido. Y, por supuesto, ocurre la diferencia y, a veces, grandes diferencias. Sin embargo, la aparición de diferencias es importante.

El plan es el escenario de la obtención de beneficios y la expansión del negocio.

¿Es importante repasar por qué ocurrió la diferencia? … Entonces es posible mejorar la habilidad de hacer planes con pronóstico.



6) Extraño plan de beneficios…

B. Reducción de costes en la empresa.

Describí el alto costo de constitución de esta empresa y también el mal ciclo. Y, la introducción de TPM, no fue suficiente para su deseo.

De nuevo, su deseo era:

1) Reducción de costes en el proceso productivo.
2) Mejora de la Constitución Corporativa[8].
3) Introducción de TPM (pero como medio de las proposiciones anteriores)

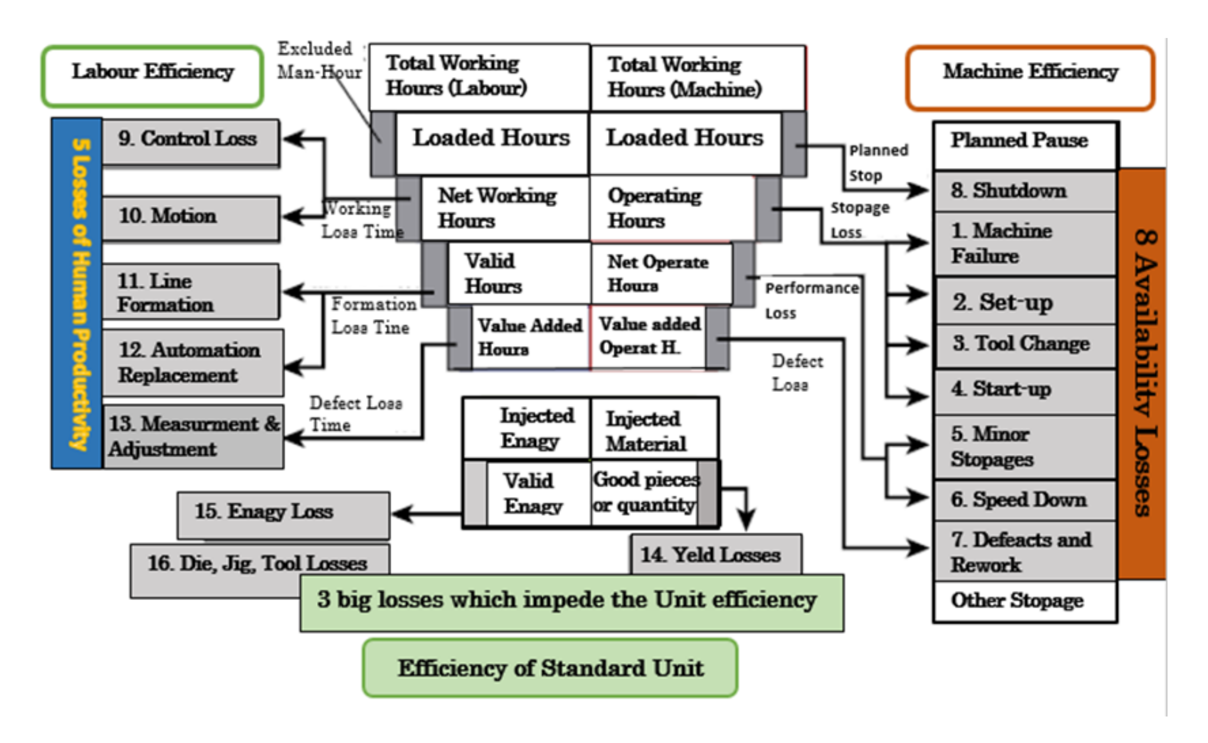
Por qué deseaba tales cosas. Como recordará, el presidente quiso recuperar la ganancia y el ROE. Y lo discutió con su amigo consultor. Luego decidió presentar el TPM de JIPM. Creía que es posible reducir los costos con el TPM de JIPM.

Ahora necesitamos resolver dos dudas.

[8] Libro Amazon US: El Sistema de la Excelencia (Español): https://www.amazon.com/dp/1521901864
The System of Excellence (English): https://www.amazon.com/dp/1973409771
Factory Management I:
Español: https://archive.org/details/GestinDeFFbrica1
English:
https://archive.org/details/FactoryManagement1TheCorporateConstitutionAndManagementFramework
Factory Management II: Español:
https://archive.org/details/GestinDeFFbrica2ElDespliegueYElControlDeLaPoloticaCorporativa1.5
English: https://archive.org/details/FactoryManagement2PolicyDeploymentControl
Factory Management: III: Español:
https://archive.org/details/GestinDeFFbrica3LaDeclaracicnDeLaPolPticaYLaVision/mode/2up
English: https://archive.org/details/FactoryManagement3PolicyStatementAndVision



En primer lugar, mire la siguiente figura familiar. Es bueno y me gusta la figura de este JIPM que muestra los 16 tipos de pérdidas en la producción de Gemba y lo usa con bastante frecuencia.



Esta figura muestra los Mudas en 3 partes. Estos son Mudas de Máquina, Mudas de trabajo y Mudas de Energía y Material.

- **A.** Una es que ¿es posible reducir el costo de producción con la eliminación de Muda en el proceso de la máquina?
- **B.** Otro es que ¿es posible mejorar las ganancias con la reducción de costos anterior?

7) Politica de Subcontratación (Outsourcing).

Ese día el director visitó mi hotel con el director del departamento de ventas y me invitó a tomar algo en el bar del hotel.

Entonces adiviné su táctica de que debía haber alguna consulta y susurré en mi mente que no voy a caer en su truco. Así los invité a tomar un café en un salón y les dije: — Lamento no poder beber esta noche debido a mi regulación de salud. Y es cierto que dejo de beber cada 3 días. Y este día fue el día de la regulación.

De esta manera, nos sentamos en un sofá de salón y pedimos cafés.

Entonces, el director comenzó a hablar. De hecho, estaban en serios problemas por: Continuación del proyecto, expansión de ventas, perspectiva de recuperación de ganancias ...

—Sensei, ¿cómo podemos hacer? —preguntó el director.

—¿Cómo pueden hacerlo? —y respondí— No lo sé y no es mi problema. El contrato de mi trabajo de consultoría es solo una introducción al TPM y su estabilidad. Respondí con un poco de malicia.



—Por favor escuche y acepte cambiar el contrato —suplica el director—. Como dijo, nuestro contrato es solo una introducción a TPM. Pero desafortunadamente, como también nos dijo, la simple introducción del TPM de JIPM no es suficiente para recuperar las ganancias, además de la expansión del monto de las ventas.

—Nos sugirió presentar TQM para resolver el problema de calidad y la estabilidad de TPM. —Continuó el director—. Pero aún no es suficiente para nuestro objetivo. Estamos en problemas. Es una situación muy grave.

—Si no hay aumento de ventas, como dijo, no hay aumento de eficiencia laboral y reducción de costos de maquinaria. Y si se descartan trabajos excesivos, el proyecto podría colapsar y no podemos esperar el establecimiento de ningún proyecto —finalizó

—Podría reconocer que solo TPM, aunque la introducción de JIPM no afecta suficientemente a tu objetivo —dije—. Para recuperar ganancias, es importante y esencial eliminar Muda en proceso.

—Sin embargo, debe comprender que hay 2 casos en los que la reducción de Muda se relaciona con la reducción de costos y no con ella —y detallé ambos—. El caso de la reducción de desechos de material y la reducción de defectos afectan la reducción de costos.

—Pero a pesar de que se incrementa la eficiencia de la mano de obra y la máquina, no se relacionan con la reducción de costos. Y —continué—, si deseo contribuir a la reducción de costos con estos, es necesario reducir la mano de obra y la capacidad de las máquinas lo que significa el despido y venta de algunas máquinas.

—Por cierto, ¿cómo fue la reunión con su presidente? —pregunté.

La conclusión de esta reunión fue la siguiente: (De la descripción de TPM-10[9])

- *Conclusión del presidente (Director):*
    - *Continuación de este proyecto.*
    - *No despido de empleados de Gemba. (No filtrar el contenido de esta discusión con respecto a la parte del comentario de despido a ninguna persona, incluidos los miembros del proyecto).*
    - *Se admite el concepto de "condición de máquina JIT". Pero…*
    - *No se venden máquinas sobrantes.*
    - *Se discute urgentemente la estrategia de ventas (incluido el precio y la calidad).*
- *El mandatario mencionó un compromiso en el que la implementación del despido tiene el período de gracia de 6 meses.*
    - *Durante los 6 meses se debe producir un aumento de ventas.*
    - *La escala de incremento de ventas debe ser mayor que el monto de ingresos por despido.*
    - *La actividad de aumento del monto de ventas debe implementarse como una actividad de toda la empresa.*

De todos modos, al despido se le dio el período de gracia.

[9] TPM-10 - Employee engagement and oil control:
https://archive.org/details/tpm10employeeengagementoilcontrol
TPM-10 - Compromiso del trabajador y control de la lubricación:
https://archive.org/details/tpm10elcompromisodeltrabajadoryelcontroldelalubricacion



Esta decisión principal no estaba abierta a la clase gerencial y los empleados, incluido el equipo y el comité del proyecto.

—Es imposible ampliar la cantidad de ventas en 6 meses. En efecto, es una "misión imposible" —dijo el director—. Así, no hay forma sin despido de capacidad laboral excesiva —y continuó…

—Pero si lo hacemos, significa que hemos fracasado en el proyecto nuevamente. Y nuestro objetivo, que es introducir TPM, tampoco tendrá éxito. —Y luego el director suplicó— Sensei, necesitamos tu ayuda. ¿Existen métodos para resolver estas misiones difíciles como son la recuperación de beneficios, sin despedir, para la continuación del proyecto y el crecimiento de las ventas?

—Antes de mi sugerencia, por favor déjeme saber algo —y detallé—. Al mirar alrededor de su almacén, vi muchos excedentes de productos terminados y productos en proceso que tienen las etiquetas de identificación de otra empresa. ¿Que son estos? —Y le hice otra pregunta sin esperar la respuesta—. La otra pregunta es … ¿por qué tiene tantas máquinas excedentes, incluidas las carretillas elevadoras?

—Tenemos máquinas sobrantes como señaló — detalló el director—. La causa de estos excedentes es la política de subcontratación. Hace unos 3 años, adoptamos la estrategia de subcontratación debido a la estrategia de reducción de costos y también a la contramedida de la sobrecarga interna.

—Inicialmente —explicó el director—, producíamos todos nuestros productos en nuestra línea de producción interna. Pero en la política de reducción de costos con el uso de subcontratos, algunos procesos se transfirieron a la subcontrata. De hecho —reconoció el director—, el uso de la subcontrata es exitoso y pudimos reducir el costo. Además, pudimos resolver los problemas de sobrecarga interna.

Entonces uno de los subdirectores señaló: —Y también habíamos comenzado la subcontratación de productos terminados. Los inventarios de productos terminados provienen de la subcontratación.

Mostré a una expresión de sorpresa en mi rostro al escuchar eso, y me cuestioné: —Actualmente, el problema de la sobrecarga es debido a la reducción de ventas, incluso si se produce todo internamente, ¿no es así? …Y una cosa más. ¿El costo laboral es un costo fijo o un gasto variable (costo) para su empresa? Por supuesto, costo fijo, ¿verdad? —pregunté.

—Claro, costo fijo sin el gasto de horas extras —respondió el director.

—De hecho, su compañía es muy extraña —mostré mi frustración—. Desea reducir los costos, pero como resultado, crea un gran Muda debido a la actividad de reducción de costos. Dije que es extraño. Pero necesito parafrasear a "estúpido".

—Su política de subcontratación cometió un gran error que no se da cuenta de la reducción de costos, pero causa un gran Muda. ¡Su forma de reducción de costos es incorrecta!

El subdirector mostró una expresión de sorpresa y luego preguntó: —Pero Sensei, podríamos generar una cierta reducción de costes. Y si se detiene la política de subcontratación, no podemos generar competitividad de precios. Compramos y vendemos algunos productos utilizando los subcontratos, reconoció el subdirector.

—OKAY. Te explico uno a uno. Y el significado de uno a uno es primero el caso de la subcontratación de procesos productivos y segundo la subcontratación de productos terminados (como como empresa comercializadora) —detallé.



—En primer lugar, implemente acciones inmediatas para detener la subcontratación de los procesos de producción. Estos procesos de producción se pueden producir internamente, ¿no es así? —y le pregunté de nuevo— Tienen ustedes trabajadores y máquinas, ¿no? … Por supuesto, los departamentos de apoyo a la producción como RR.HH., Contabilidad, Ingenieros de producción, Ingenieros de mantenimiento, Calidad, Almacén, etc. también están incluidos en los trabajadores.

—Ahora —expliqué—, ¿qué es "Costo"? … Se calcula un costo de la siguiente manera: —Y escribo abajo en la pizarra en el momento en que hablo: "*Costo = Costo fijo + Costo variable*" y detallé cada uno.

—**Costo fijo:** Costo laboral (directo e indirecto), oficina central, depreciación de maquinaria y equipo, terreno y construcción, pago de patente e intereses, etc.

—**Costo variable:** Material, costo de transporte, costo de subcontratación y otros costos variables relacionados con el monto de las ventas.

— La subcontratación también produce sus productos o trabajos en curso con el uso de costo fijo y costo variable. Ahora lo entiendes, pienso —y hago bandeja para explicar…

—Hay grandes Muda en esta producción. Estos son costos fijos duplicados —y detallé—: Costo fijo de outsourcing más costo fijo interno. Y lamentablemente, no se puede eliminar el costo fijo interno que son las labores (directas e indirectas) y el exceso de máquinas. Además, hay algunos Mudas de costo variable. Por ejemplo, el Muda de transporte...

—Le confirmo. No se puede despedir a los trabajadores en exceso que son trabajadores directos de producción y también al personal de apoyo (oficinistas, supervisores, manipuladores de materiales). Y no se puede tratar con el exceso de máquinas, por la voluntad de su presidente. —Entonces pregunté— ¿Cómo puede eliminar estos costos fijos duplicados? … La respuesta es dejar de utilizar la subcontratación para complementar algunos procesos.

Uno de los subdirectores respondió: —Señor, si dejamos de utilizar el outsourcing, el costo del producto aumenta. Y no podemos tener la competitividad de costos necesaria. Está bastante claro que el costo de la subcontratación es más barato que nuestra producción interna.

—Está bien —traté de explicar— Sr. subdirector, por favor considere usted lo siguiente: ¿Es cierto que el costo presentado por subcontrato es más económico que el costo interno de producción? —Pregunté figurativamente—. Compara el costo interno que se calcula con la tarifa por hora y las horas estándar y el costo variable.

Luego escribí en la pizarra mientras tanto volví a señalar: "*Costo = Costo variable + Tarifa por hora x SH (Hora estándar del producto)*"

—Y, la tarifa horaria está constituida por el costo fijo tal como costo de mano de obra, depreciación de la máquina y gastos de casa matriz —detallé—. Este costo interno es en cierto sentido un costo provisional. Y es fundamental ver y calcular la situación de toda la empresa.

—Por otro lado —enfrenté—, comprar por subcontrata es el costo de compra externa y es el costo variable. Y básicamente, el método de cálculo es diferente. Si utiliza una empresa de subcontratación solo porque el costo interno es aparentemente alto, no podrá obtener suficientes ganancias para cubrir el costo fijo interno ...

—Esto significa que los beneficios que se habrían obtenido si se hubieran hecho internamente no se podrían obtener, y es difícil obtener un beneficio suficiente en este estado —concluí.



El subdirector mostró una expresión de sorpresa y duda y luego traté de explicarlo de una mejor manera: —Sr. subdirector todavía parece que no entiende bien. OKAY. Considérelo desde el punto de vista de Muda. — Y le detallé— Usted paga para subcontratar el dinero del costo fijo del subcontrato (tal mano de obra y máquina) y el costo variable (material, costo de transporte) ...

—Si pudiera producir los mismos productos con "*0 costo fijo*", cree que sea más barato, ¿verdad? ... El costo variable puede ser el mismo incluso si se utiliza una subcontrata o un proceso interno ...

— Y si pudiera producir sin costo de subcontrata al Costo fijo (aunque el costo fijo de subcontrato es más barato que el costo fijo interno, lo cual es innecesario), se puede calcular como "ganancia" —continué ...

—Revise usted la política de subcontratación inmediatamente y devuelva el proceso productivo de subcontratación. Arriba se ve desde el punto de vista de Muda (costo fijo duplicado que son los costes internos y el de la subcontrata) ...

—Tiene trabajadores (producción e indirectos) y máquinas (depreciación) y gasta estos costos. Y estos costos fijos internos no se utilizan. Entonces —concluí—, tiene exceso de capacidad laboral y también de máquinas.

—Creo que puedo entender el costo fijo duplicado. Pero… —el subdirector continuó tratando de explicar más profundamente su argumento a pesar de sus dudas en su aseveración.

—Miremos desde el punto de vista del beneficio marginal. Creo que podría entender "***Beneficio marginal*** *y* P***unto de equilibrio***".

—Beneficio marginal… ahora veamos desde otro punto de vista, el cuál es el Beneficio Marginal. Como saben —pensé que ellos ya lo sabían—, las ganancias marginales se calculan de la siguiente manera: —y escribí de nuevo en la pizarra.

- *Beneficio marginal (Marginal profit) = Ventas – Costes variables*
  y,
- *Beneficio = Beneficio marginal – Costes fijos*
  entonces,
- *Beneficio marginal – Beneficios = Costes fijos.*

—En Japón, el Beneficio Marginal se denomina Beneficio Límite. ¿Por qué se llama así? —pregunté en sentido figurado—… En el peor de los casos, se debe exigir cubrir y obtener el costo fijo en las ventas. Y, el caso de *Beneficio = 0*, es el caso *de Beneficio Marginal = Costo fijo*

—Pero no es el peor de los casos —reconozco—. Hay un caso para aceptar recibir el pedido, aunque no sea posible cubrir todos los costos fijos. Su caso de subcontratación se puede calcular de la siguiente manera:

- *Beneficio Marginal = Ventas – coste variable (subcontratación)*

—Parece ser menor que la producción interna. Pero en realidad, tu situación es:

- *Beneficios = Ventas – Coste variable – Costes Fijos internos*

—Y su costo fijo interno, que son el exceso de mano de obra, el exceso de personal de apoyo de las máquinas y el espacio y las construcciones, etc. (asignado a los productos) son muy costosos —continúo ...



—Estos costosos costos fijos internos nunca pueden ser 0, incluso si no se utilizan para los productos. No, es posible 0 cantidad. Si pudiera reducir las máquinas de despidos y negocios y reducir la escala de la empresa. Pero no es posible, ¿no?

El subdirector dudó un rato y luego me preguntó: —Y Sensei, ¿cuál es tu sugerencia?

— Le vuelvo a confirmar —y repetí de nuevo—. No puede despedir el exceso de mano de obra directa (trabajador del proceso de producción), mano de obra indirecta (personal de oficina y Gemba como supervisor) y reducir los gastos de la oficina central y la depreciación de la máquina y el equipo y los gastos de construcción y alquiler (estos costos se asignan a la tarifa por hora).

— Su decisión fue no vender ni tratar el exceso de máquinas, ¿no es así? … Además, es posible que no sea posible reducir la escala de su empresa, lo que significa reducir el tamaño de su oficina central y sus espacios, ¿no es así? —Pregunté figurativamente ...

—En resumen, no se puede tratar nada internamente, ¿verdad? … Entonces, la respuesta es solo una. Deshaga los procesos que transfirió a subcontratación y los productos que puede realizar en la línea de producción interna.

—Entiendo lo que dice —dijo el director—. Aprendí TOC (Teoría de las restricciones). TOC enseña que las medidas secretas para obtener ganancias es maximizar el rendimiento. Sensei, su mención hace referencia a TOC, ¿no?

Traté de mostrar una cara comprometida, aunque, en mi corazón, sentí que podría ser aceptable ganar su comprensión con cualquier idea. El rendimiento (Throughput) de TOC es casi el mismo que el beneficio marginal. —Bueno, sí —dije.



TOC y Rendimiento (Throughput)

Conoce la palabra TOC y Throughput. Este estudio dice un punto importante que es la relación del "concepto de tiempo con el beneficio". Para nosotros (en el concepto de TPS o gestión de fábrica) es algo bastante natural.

Por ejemplo, para obtener una ganancia de $ 100, se necesitará uno 10 días después de obtener el pedido y el plan de producción, comprar la producción y entrega de los materiales y obtener efectivo, y otro se necesitará un mes (30 días), lo cual es mejor para una empresa “?” … El flujo de caja es muy diferente.

En el pensamiento del flujo de caja, ¿cuál es mejor producción interna o subcontratación? … Por supuesto, la producción interna es mejor.

El caso de la necesidad de subcontratación son solamente los siguiente tres casos:

a. Complementar la función siendo insuficiente internamente.
b. Necesita equipos y tecnología no disponibles en la empresa.
c. Para cubrir las fluctuaciones de la demanda. La demanda fluctúa mucho y los recursos fijos no se pueden mantener



Rendimiento (Throughput)

En alguna parte, he escrito esto: "Un erudito es una persona que escribe y presenta cosas muy naturales en Gemba como si fuera un nuevo descubrimiento".



Abogado de TOC para maximizar el Beneficio Marginal. Y, según un libro, el R*endimiento (Throughput)* se explica a continuación.

$$Rendimiento\ (Throughput) = Ventas\ -\ Costes\ variabels\ verdaderos$$

En la optimización parcial, solo se mejora la eficiencia de producción de un determinado proceso y, como resultado, es posible que no se logre la capacidad de producción de toda la fábrica o el beneficio general. Por lo tanto, la optimización general se realiza con el objetivo de maximizar el rendimiento. Los "verdaderos costos variables" son solo costos variables como materias primas y costos de transporte, y no incluyen los llamados costos de fábrica, tales como costos de depreciación, costos de servicios públicos y costos laborales incluidos en el cálculo de costos. Y la rentabilidad se determina en función del rendimiento por unidad de tiempo en el proceso de restricción.

¿Por qué tanta obviedad es el centro de atención? … El trabajo de un erudito es identificar la verdad. Y este erudito defensor hizo un buen trabajo. Sin embargo, es demasiado habitual en Gemba. Por esta razón escribí las lecturas denominadas Making stream of production[10]. ¿Por qué fue necesario utilizar palabras tan nuevas (Throughput) en lugar de la antigua palabra Beneficio Marginal?

Ahora, nuevamente el *Beneficio Marginal* ...

—Creo que entiende *Beneficio Marginal* —intenté explicar—. Para que lo comprendas mejor, le doy otra explicación con el uso de "*Punto de equilibrio*". Creo que lo conocen, ¿Sí? —les pregunté.

—Sí, lo conocemos —confirmó el director.

—Pero, ¿por qué no lo usa antes de continuar con la política de subcontratación? —Pregunté y también me respondí a mí mismo—. Veámoslo y le doy un ejemplo de la tabla de *Punto de Equilibrio (Break-even point)*.



Punto de equilibrio (Break-even point)

Cuando elabora un plan de beneficios, el gráfico de punto de equilibrio muestra la relación de que "*la cantidad de ventas que realice generará unas ganancias. Y, si no obtiene al menos esta cantidad de ventas, saldrá en números rojos*".

—En este momento no tengo cifras exactas de sus ventas y costos de fabricación. Por lo tanto, acepta que mi explicación es solo una comparación de imágenes.

Luego, eliminé todas mis anotaciones anteriores en la pizarra de la sala de reuniones y comienzo a dibujar la siguiente figura sobre el *Punto de Equilibrio*.

[10] Making the stream of production lectures by Sensei Koichi Kimura:
«ENGLISH» https://archive.org/details/makingstreamofproduction13_202001/mode/2up
«SPANISH» https://archive.org/details/establecerlacorrientedeproduccion13_202001



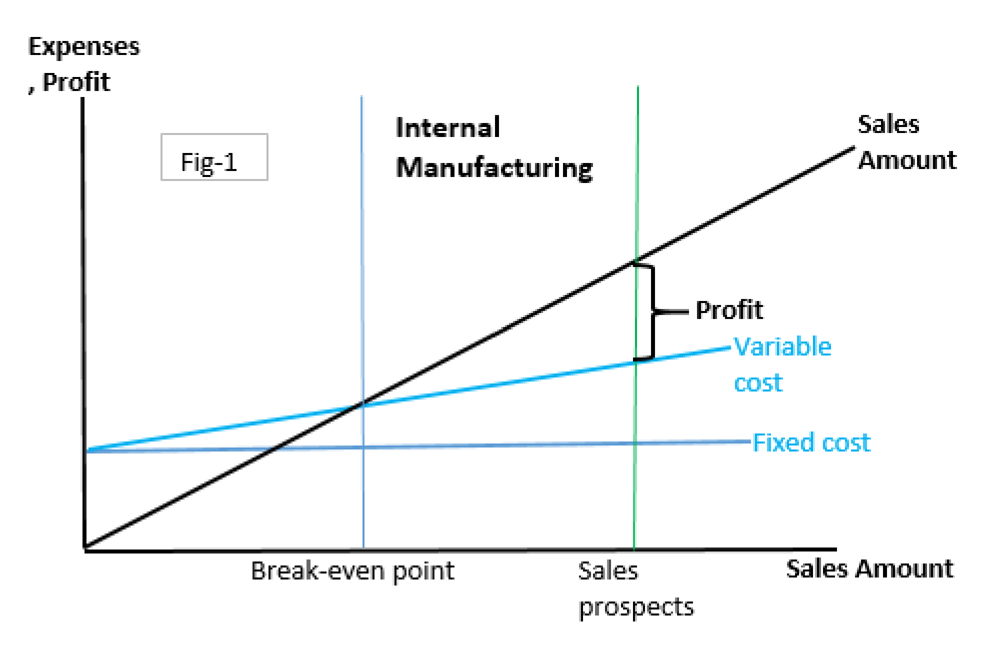


Fig- 1: Punto de equilibrio (Break-even point)

—La Fig-1 muestra la situación del punto de equilibrio (Break-even point) de su empresa (Internal Manufacturing), las perspectivas (Sales prospects) de venta de su participación en el mercado y la relación con el Coste fijo (Fixed cost), Coste variable (Variable cost), Monto de ventas (Sales amount) y Beneficio (Profit). ¿Fácil? —Le pregunté en sentido figurado—... Sí, por supuesto que es fácil para ustedes. En la Fig-1 supongo que es rentable. Pero exactamente, no lo sé en su caso.

Luego trazo la línea oV [Variable cost: Outsourcing] [Costo variable: subcontratación] que se muestra en la Fig-2 siguiente. Y expuse la siguiente conferencia ...

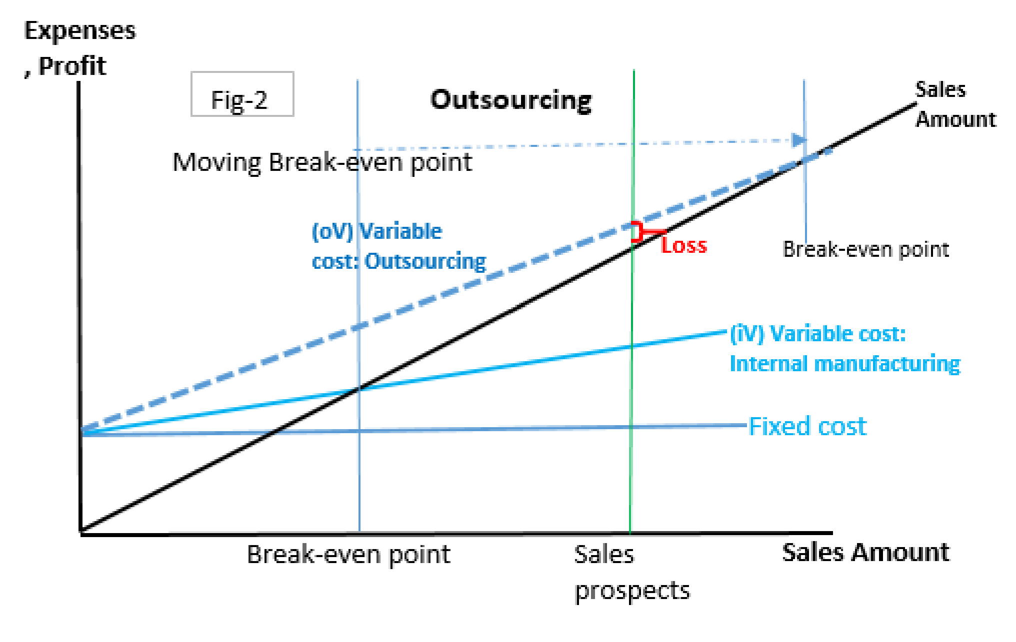


Fig- 2: Punto de equilibrio en el caso de subcontratación (Break-even point with the case of Outsourcing)

De nuevo:

$$Beneficio\ Marginal\ (Marginal\ Profit) = \ Ventas(Sales\ amount) - \ Costes\ variables$$



Y, el pago de Outsourcing es de Coste variable. Y, este, **oV** es mucho más alto que el Coste variable (**iV**) de fabricación interna. Entonces, **oV** > **iV**.

Y, **V** es la función del monto de las ventas. Por lo tanto **y = Vx**.

Luego, arriba Coste variable: la subcontratación tiene un ángulo mayor que el costo variable Fabricación interna.

Los puntos importantes son TRES:

El primero es **oV** > **iV**. Porque…:

$$Costes \ = Costes \ variables + Costes \ fijos$$

El mayor costo variable es el material. Y es lo mismo incluso si se adquiere por subcontrata o por su empresa. Y, este Costo Variable de subcontratación está incluido en el Costo Fijo de subcontratación (aunque sea más económico que el suyo).

Otro punto es el Punto de equilibrio (Break-even point) se mueve a un Nuevo Punto de equilibrio.

Porque el ángulo del Coste variable de subcontratación es mayor que el Coste variable de fabricación interna.

Y el Punto de equilibrio se trasladó a un Nuevo Punto de equilibrio que se encuentra fuera del punto de la previsión de las ventas. Entonces, como resultado, debería ocurrir la pérdida en su negocio.

No conozco las cifras exactas. Pero es muy cierto que su política de subcontratación perjudica las ganancias de su empresa.

Finalmente, debo señalar un punto que es la consideración necesaria sobre la reducción de Costo Fijo, si desea continuar con la política de subcontratación. Lo explico usando la siguiente Fig-3.

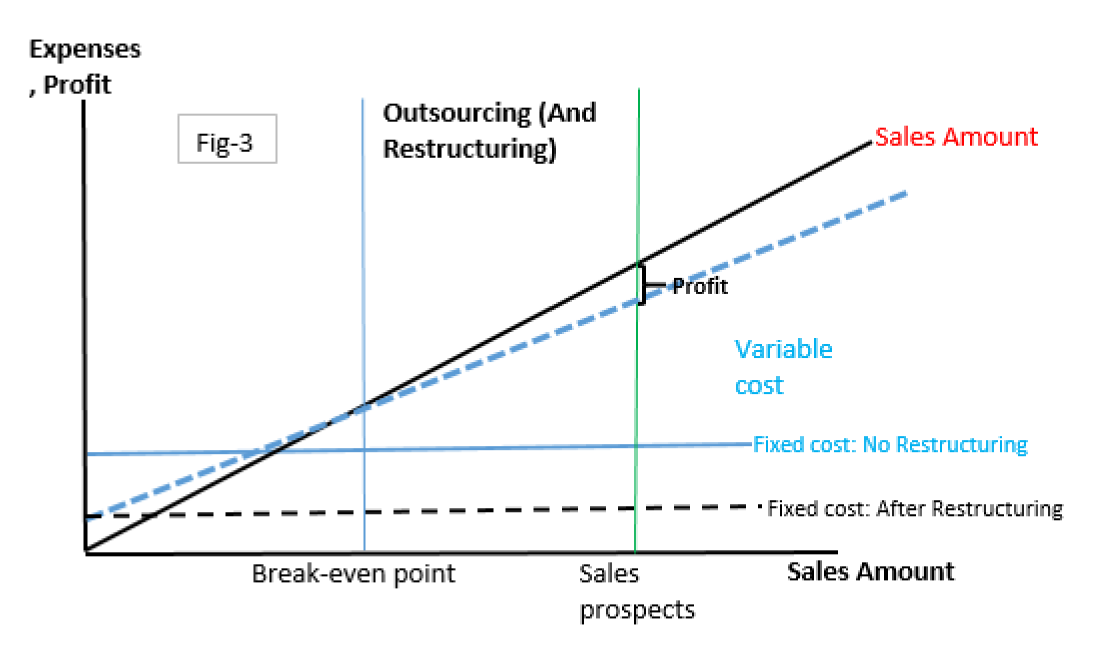


Fig- 3: Costes fijos por reestructuración



Si desea obtener el mismo beneficio en la condición del mismo punto de equilibrio, las perspectivas de ventas manteniendo la subcontratación, es necesario reducir el costo fijo en la reestructuración.

En el dibujo anterior, se puede volver a dibujar al bajar la línea de Costo variable de subcontratación hasta el punto en el que se encuentran la línea y el Monto de ventas en el mismo ángulo.

Entonces el punto cero de la Variable de subcontratación para ser cero, es el Costo Fijo necesario de Después de la Reestructuración.



Al conversar con mis amigos japoneses, con mucha experiencia en la gerencia de contabilidad, esta empresa no entiende el uso de la subcontratación y creen en la reducción de costos.

Nuevamente, se debe utilizar la subcontratación para la siguiente condición:

1) Complementar la función por ser insuficiente internamente.
2) Necesita equipos y tecnología no disponibles en la empresa.
3) Cubrir las fluctuaciones de la demanda. La demanda fluctúa mucho y los recursos fijos no se pueden mantener

<u>Reducción de costos fijos:</u> Para recuperar y aumentar las ganancias o para juzgar la política de producción, el uso de la tabla de <u>punto de equilibrio</u> (<u>Break-even point</u>) es muy útil y de todos modos es muy fácil. (Existe una dificultad que es decidir y estandarizar los costos variables y fijos).

Después de la última breve conferencia a los directores, continuamos la conversación.

— Y para recuperar y aumentar las ganancias, es importante reducir el <u>costo fijo</u> y el <u>costo variable</u>. ¿Es bastante natural? — les pregunté a los directores.

—Sí, es muy natural —respondieron.

—Ahora, ¿cómo reducir el <u>costo fijo</u> y el <u>costo variable</u>? —Le pregunté al grupo sin esperar respuesta, pero detallando de esta manera ...

— <u>Costo variable:</u> Creo que está considerando e implementando la actividad de reducción de reducción de costos variables tales como: Reducción de desperdicios y reducción de defectos en el proceso de producción, actividad de VA / VE en ingeniería de diseño, método de adquisición, gastos de venta directa, etc.

—Por otro lado, ¿cómo reducir el <u>coste fijo</u>? —Me respondí a mí mismo—, nuevamente, los costos fijos son: costo de mano de obra (directo e indirecto), depreciación de maquinaria y equipo, terreno y construcción, pago de patente e intereses, etc.

—Creo que está considerando la reducción de la capacidad excesiva de producción en los empleados de la línea de producción. —Y detallé—, la reducción de la capacidad laboral excesiva de producción es tan fácil como la actividad.

—Por otro lado, un empleado indirecto como un gerente, supervisor, líder de grupo, manipulador de materiales, trabajadores de almacén, ingeniero de mantenimiento, ingeniero de producción, ingeniero de diseño y personal de oficina (departamentos administrativos) que tienen <u>costos asignados</u>, además de alquiler de oficinas y servicios públicos, PCs y arrendamientos de software,



publicidad, derechos de patente, depreciación de máquinas y equipos y terrenos y edificios —traté de terminar—. Todos ellos deben ser necesario reducirlos.

La conversación era demasiado amplia y traté de terminar mi conferencia rápidamente.

— Si desea realizar una reducción de costes generalizada, es necesario realizar otro proyecto. Entonces te recomiendo tratar el problema que tienes delante. De esta manera, nunca niego a reducir el exceso de capacidad laboral. Pero el verdadero propósito debería ser recuperar las ganancias. ¿Si? —le pregunté en sentido figurado.

—Entonces, recomiendo hacer un diagnóstico de punto de equilibrio y revisar la política de subcontratación de inmediato.

—Entendemos Sensei —acordaron los directores—. Entonces, ¿qué tal la solicitud de expansión de la consultoría (expansión del contrato de consultoría de solo TPM a más amplia)?

—Perdón por favor déjame considerar —Contesté, pero mi pensamiento era la forma de hablar en Japón y, en tal situación, significa el rechazo en forma de eufemismo.

C. Investigación sobre el punto de equilibrio (Break-even point - BEP).

Basado en mi sugerencia, el equipo gerencial discutió la implementación de la investigación sobre los productos de subcontratación con BEP. Y decidieron hacerlo e informar al presidente.



1) Lo lamentable y Educación sobre BEP.

Esto fue extraño, porque algunos gerentes no conocían el BEP. Fue fatal porque los gerentes no conocen BEP. Nunca es la situación solo para esta empresa, pero desafortunadamente es general.

En mi empresa anterior existe un curso de formación y educación al unirme a la empresa y también obtuve la educación en contabilidad y BEP.

Cuál es el beneficio desde el punto de vista del Gemba:

$$Beneficio = Ventas - Costes\ variable - Costes\ fijos$$

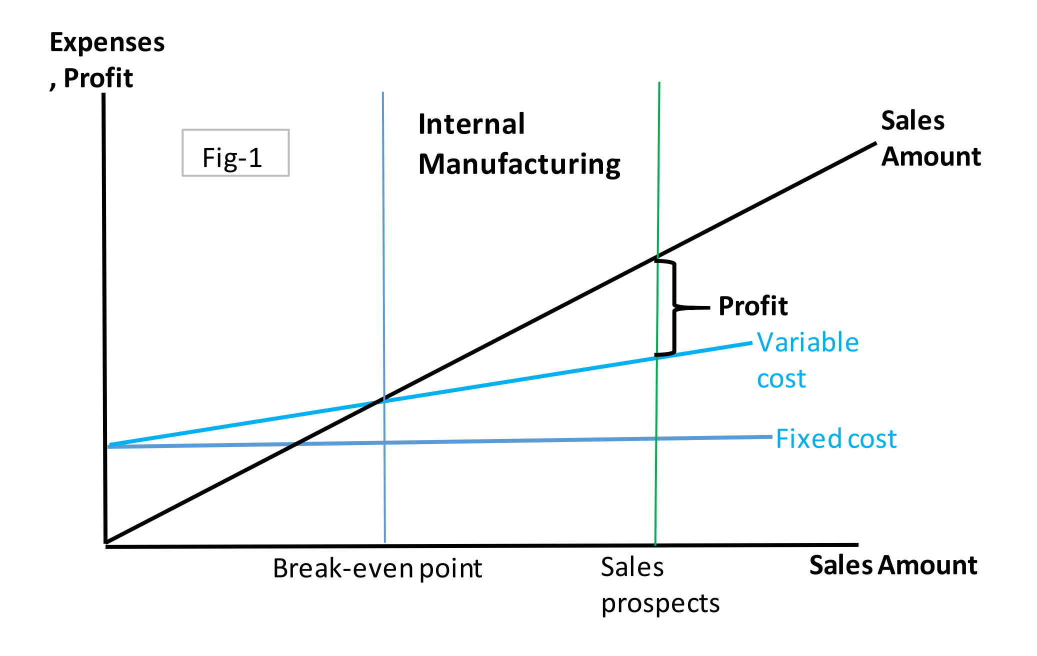
$$Genkai\ Rieki = Ventas - Costes\ Variables$$

- **Genkai Rieki:** Beneficio Marginal (denominado rendimiento (Throughput) en TOC);
    - **Genkai:** Limite.
    - **Rieki:** Beneficio;
- Cuáles son los gastos variables del Gemba: (Omito…);



- Cuáles son los costes fijos: (Omito…);

Cuál es el diagrama BEP:



Para ganar y aumentar la utilidad, es necesario considerar la mejora de la reducción de costos variables, la reducción de costos fijos y el aumento del monto de las ventas.

Al hacer un plan de beneficios, se requiere considerar estos 3 puntos con BEP como algo bastante natural.

Había visto el plan de recuperación de beneficios de esta empresa. Pero, desafortunadamente, se trataba de una acción y probablemente una lista de deseos que no tenía experiencia contable. Este plan de acción de recuperación de beneficios de bajo nivel se presentó como la actividad de toda la empresa en esta empresa.

De todos modos, el departamento de contabilidad realizó la conferencia de BEP a todos los gerentes.



Mi empresa anterior hace que la educación de los nuevos empleados sea un estándar que podría no ser un estándar mundial. Y, en esta educación, la contabilidad que incluye BEP se hace.

La líder del proyecto (ella era una persona de contabilidad) dio la conferencia a otros miembros del equipo y supervisores de Gemba. En ese momento, los productos de subcontratación se utilizaron como ejemplos de BEP con cifras reales.

Y, por supuesto, descubrieron y comprendieron que la política de subcontratación era incorrecta y que la fabricación interna con la mano de obra actual y la capacidad de la máquina era mucho más rentable. Además, se requirió el aumento del monto de ventas y el aumento de eficiencia (para apoyar el aumento de ventas).

Luego confirmaron que la dirección que es "condición de la máquina JIT" coincide con la preocupación de la compañía.





Problema…

Al discutirlo, se destacó nuevamente una dificultad. Fue la cuestión de la precisión horaria estándar. Entonces, ¿cómo calcular el Coste fijo de BEP?

Nuevamente…Coste fijo: costo de mano de obra (directo e indirecto), oficina central, depreciación de máquinas y equipos, terrenos y edificios, pago de patentes e intereses, etc.

Y estos se asignan con el tiempo estándar como sigue:

$$Cosets\ laborales\ = Coste\ por\ hora\ x\ SH\ (Horas\ estandard\ o\ tiempo) / eficiencia$$

$$Otros\ costes\ fijos\ = Coste\ unitario\ Departamento\ x\ SH / eficiencia$$

Y,

$$Coste\ unitario\ Departamento = Otros\ costes\ fijos\ x\ grado\ de\ contribución\ a\ ventas$$

De todos modos, uno de los factores importantes fue la precisión de Tiempo estándar.

Como describí antes, esta empresa tiene un sistema de tiempo estándar y cada producto tiene el tiempo estándar. Sin embargo, la precisión en el tiempo real fue mala. Luego, necesitaban confirmar o modular el tiempo estándar de los productos relevantes.

Pero estaba bastante claro que deshacer productos relevantes para la fabricación interna es más rentable con cifras provisionales y una investigación BEP (punto de equilibrio).

No tuvieron gracia por tanto tiempo (6 meses). Y necesitaban implementar los siguientes elementos:

1. Confirmación del Tiempo estándar;
2. Nuevo cálculo del Beneficio en BEP;
3. Informar al presidente y obtener su aceptación. (El costo departamental estándar no se modificó, ni se utilizó);
4. Formación de líneas (diseño, trabajos y máquinas, control de calidad e inspección, suministro de material, supervisión, adquisición de material);
5. Informar a los clientes con el sistema de garantía de calidad;
6. Formación de la fuerza laboral;
7. Mantenimiento de la máquinas;
8. Información al cliente y planificación para desmontar lo realizado.



2) Conferencia “imperial”



Después de la confirmación del plan de beneficios de esos productos de outsourcing, los resultados fueron informados al presidente. A través de la reunión, el plan que consistía en deshacer los productos y partes fue aceptado por el presidente.



3) Pequeño proyecto para la reconfiguración de líneas de producción.

El Gemba estaba emocionado y animado, porque algunos empleados habían tenido la preocupación de perder el trabajo por la política de subcontratación y la subcontratación anterior.

Luego, el equipo de gestión y el equipo de proyecto se reunieron y decidieron implementar el paso del 8. Establecer el sistema de Desarrollo y Gestión de Productos y Equipos de los 12 pasos de Nakajima, el favorito de esta empresa.

Nuevamente, este paso consiste en buscar el **desarrollo de productos fáciles de producir y máquinas fáciles de usar**.

Por supuesto, estos productos deshechos no eran productos nuevos, sino experimentados y productos conocidos. Pero me atreví a recomendar implementar este paso para una formación de futuro.

De nuevo los 12 pasos: NAKAJIMA 12 pasos del TPM

Para reintroducir estos productos, recomendé utilizar la técnica de "Control de Calidad de Productos Iniciales" IPQC y la actividad del comité.

Describí el Control de calidad de los productos iniciales en TPM-1 como sigue (de TPM-1):

> *I + D? … Sí, escribiré el desarrollo de nuevos productos en el artículo de Control de Calidad de Productos Iniciales y el Comité.*
>
> *En el Control de Calidad de Productos Iniciales, describo la actividad del comité que incluye Calidad, Ingeniería de diseño, Adquisiciones, Ingeniería de producción, Ventas, Control de subcontratos, Recursos humanos, Contabilidad y financiamiento, Control de producción y por supuesto Mantenimiento y Gemba para la puesta en marcha vertical de Elimina las pérdidas de nuevos productos inicia en Mantenimiento Preventivo Total.*

Y el objetivo de esta actividad es el mismo que el TPM de JIPM y es: Desarrollo de productos fáciles de producir y máquinas fáciles de usar.

Enseño esto en TQM para el desarrollo de "Diseño de producto, Diseño de procesos, Máquinas y equipos incluyendo herramientas, Materiales, Plan de materiales, Recursos humanos, Plan de producción, Plan de ventas":

- **Diseño de producto:** Calidad en el diseño confirmando las necesidades del cliente, FMEA, implementación de funciones, diagrama de espina de pescado, análisis de defectos pasados y comentarios.



- **Diseño de procesos:** Layout, Diseño de trabajo, Formación de líneas, Balance de líneas, Análisis de elementos de trabajo, Estudio de tiempos, Estándar de trabajo, Manipulación de materiales.
  Máquina y equipo, incluidas herramientas (para buscar una mejor trabajabilidad y sin problemas): equipo periférico (PC, suministro de material), conducto, Andon e indicador, sistema de mantenimiento, sensor, IoT, sistema de grabación (para recopilación de datos), fácil para Seiso, aceite control, fácil de configurar, fácil de llevar, dispositivo de seguridad, dispositivo Poka-Yoke.
- **Material:** análisis de despliegue de funciones, plan de adquisiciones, capacidad del proveedor, inventario, preparación del almacén,
- **Recursos humanos:** planificación de recursos, capacitación y evaluación de habilidades, implementación de PS (seguridad preventiva),
- **Plan de producción:** plan de ventas, inventario mínimo, plan de entrega,
- **Plan de ventas:** monto de ventas (cliente potencial), cliente visitante (ingeniería de ventas), necesidades del cliente, sugerencia,

Como se puede imaginar, la actividad de Control de Calidad de Productos Iniciales (IPQC) es de hecho una actividad que requiere toda la empresa.

Por lo tanto, establezco un comité, cuando lo dirijo. Pero también es un hecho que se requiere una cierta capacidad empresarial y la historia o experiencia. Por lo tanto, no es posible obtener un resultado suficiente del primero y se requiere cierta experiencia.

Desafortunadamente, esta empresa no ha llegado a ese “cierto nivel”.

De todos modos, esta empresa decidió revisar la política de subcontratación actual y deshacer los productos relevantes y el trabajo en curso a la producción interna. Y la producción Gemba se emocionó después de varios días.

Describiré la actividad del proyecto & comité y proyecto nuevo y temporal de Control de Calidad de Productos Iniciales (IPQC).

En cuanto a IPQC, (en mi enseñanza) es el rango de TQM. Luego lo describo en TPM muy brevemente y doy la descripción profunda en TQM

VI. Siguiente lectura

Escribo la continuación de la curva de la bañera y la tribología y la finalización del tema principal (Control de aceite lubricante).

Koichi Kimura. CC4 – marzo de 2020.

